ENCICLOPEDIA PRACTICA DEL AUTOMOVIL

TOMO 3

NUEVA LENTE

3

ENCICLOPEDIA PRACTICA DEL AUTOMOVIL

Ediciones
NUEVA LENTE

SUMARIO

NUEVA LENTE

Dirección, redacción
y administración:

Benito de Castro, 12 — Madrid — 28
Tel. 245-4598 y 246-7367

Director Editor:
Miguel J. Goñi

Director de Producción:
Ricardo Español

Dirección Ejecutiva:
José Antonio Valverde
Francisco del Bosque

Asesor especial de la obra:
Paco Costas

Director de los fascículos:
Mario Zabaleta

Jefe del equipo de colaboradores:
Tomás Cavanna

Asesores mecánicos:
Lucas Camacho
José Mascías
Gabriel Robledo

Fotografía:
Francisco Ontañón

EDICIONES UVE, S.A. Madrid, 1979
EDICIONES NUEVA LENTE, Madrid, 1981

Impresión:
Gráficas Reunidas, S.A. Avda. de Aragón
56 — Madrid — 27
Printed in Spain

ISBN Tomo tercero: 84-85246 - 60-8
ISBN De la obra: 84-85246 - 58-6
ISBN del fascículo: 84-84246 - 59-4
Depósito legal: M. 2.813 - 1981

ENCICLOPEDIA PRACTICA DEL AUTOMOVIL

INDICE PRACTICO

Para la mejor localización
de los diversos temas de la Enciclopedia
y para una aplicación más práctica
del bricolage, ofrecemos
este Indice Práctico por materias,
siguiendo el orden de las cabeceras
de sección, que facilita a los lectores
el manejo de los fascículos que componen
este volumen.

Conozca su coche

Conservación y mantenimiento

Repare usted mismo

Puesta a punto

Bricolage y mejoramiento

Seguridad

Economía-ahorro

Emergencias

Vocabulario breve

Agenda práctica

Ediciones
NUEVA LENTE

La seguridad

AUNQUE el automovilista piense, casi siempre, que el accidente es asunto de los demás, que la desgracia en carretera no recaerá sobre él, raras veces su conciencia le deja realmente en paz. Es tan verdad que el coche, de fama peligrosa, se haya rápidamente desvalorizado, o manejado con cuidado si su bajo precio ha constituido el motivo esencial de su compra, especialmente en vehículos de segunda mano. Pues, en una forma u otra, la preocupación por la seguridad es un sentimiento quizá un poco etéreo, confuso, nunca confesado, pero constante. No ocultamos que nos gustaría una inquietud más viva para con este tema vital, pero comprendemos, por una parte, las razones psicológicas de esa aparente indiferencia, aceptamos las obligaciones de un mercado relativamente estrecho, poco competitivo y el abrumador crecimiento de ese tipo de problemas, fenómenos todos, entre muchos, que nos permitieron un desarrollo más profundo y perceptible de la noción de seguridad.

Por otra parte, hemos de reconocer que los constructores nacionales, al igual que los europeos, han dedicado siempre especial atención a las condiciones de nuestra supervivencia y sembrado, con cierta razón, motivos de paz en nuestras mentes. Al respecto, hace ya casi medio siglo que el creador de una marca gala, absorbida hace algunos años, lanzaba sus coches en muros, hondonadas y demás obstáculos con el único fin de demostrar la resistencia de sus geniales productos. Hace también cincuenta años que un célebre fabricante europeo de neumáticos, de implantación mundial hoy en día, presentaba en todas las ciudades el fruto de sus esfuerzos para que el usuario, en pruebas prácticas, pudiera enterarse de la calidad y agarre de una cubierta "piloto" muy adelantada a su época. Además, tales demostraciones públicas a gran escala no eran únicas y, sobre todo, no impedían la labor ingrata de los competidores para incrementar sin reposo el coeficiente de seguridad en carreteras cuando ninguna legislación drástica ni la densidad del tráfico forzaban la investigación.

Los jóvenes, algunos mejor dicho, identifican el nacimiento de la preocupación por la seguridad con la fabulosa campaña desencadenada por los norteamericanos durante los años 70, pero no saben generalmente que el coche estadounidense tenia un importantísimo retraso en la materia con relación al nuestro y que la publicidad hecha alrededor de esta evolución no estaba exenta de reservas comerciales que hubiesen permitido imponernos un concepto americano del automóvil seguro. El ESV (Experimental Safety Vehicle) o vehículo experimental de seguridad está en el recuerdo de todos nosotros, pero "murió" naturalmente porque llevaba a la producción de un verdadero tanque que sólo los millonarios en dólares hubiesen podido comprar, si queremos acordarnos de que el coste del automóvil crece casi proporcionalmente con su peso en materia prima y "gadgets" de todo género. La seguridad, al igual que la aerodinámica, es cosa muy seria y complejísima, a partir del momento en que **debe** concretarse por un coste asequible para la totalidad de los potenciales usuarios.

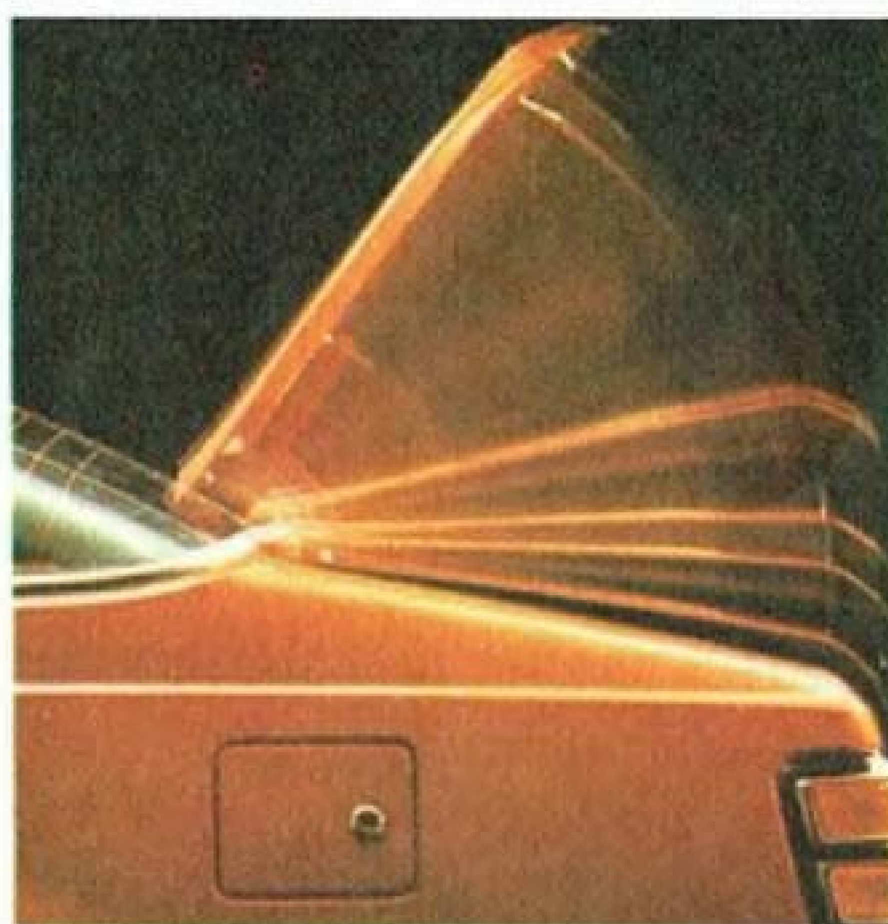
No llegaremos a negar que la crisis energética de 1973 haya influido en el abando-

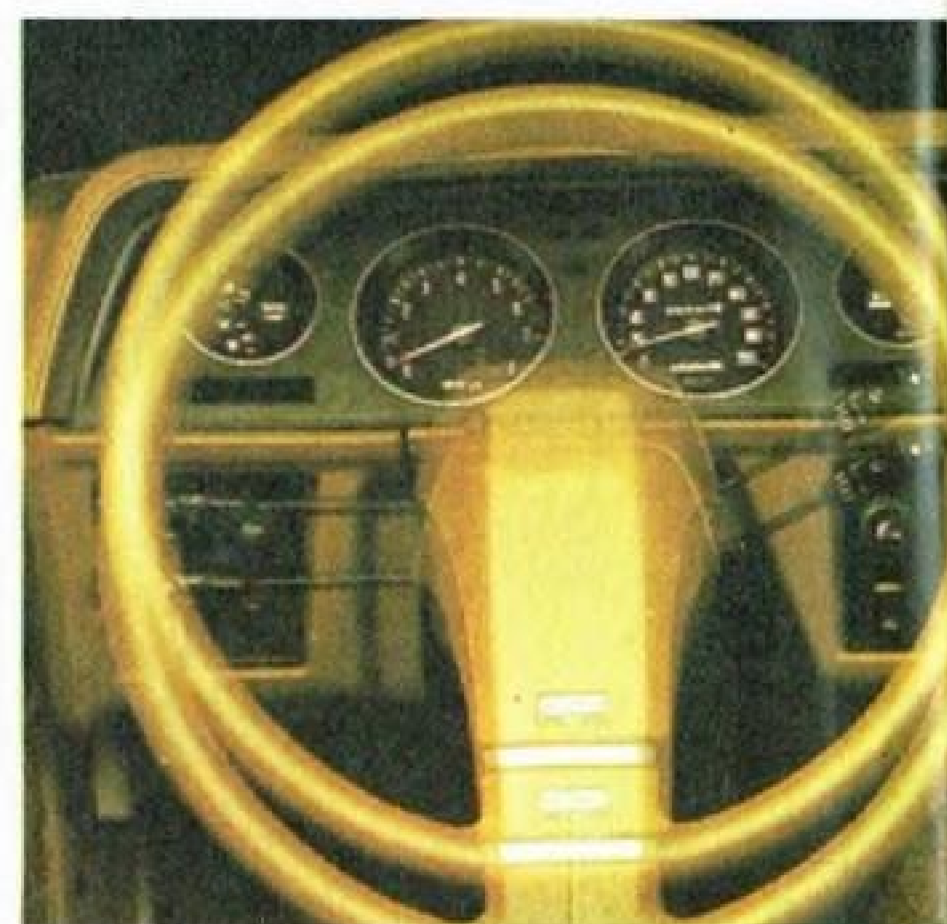


Los asientos han sido muy mejorados como parte de la seguridad. Asientos envolventes, regulables y con apoyacabezas.

La seguridad

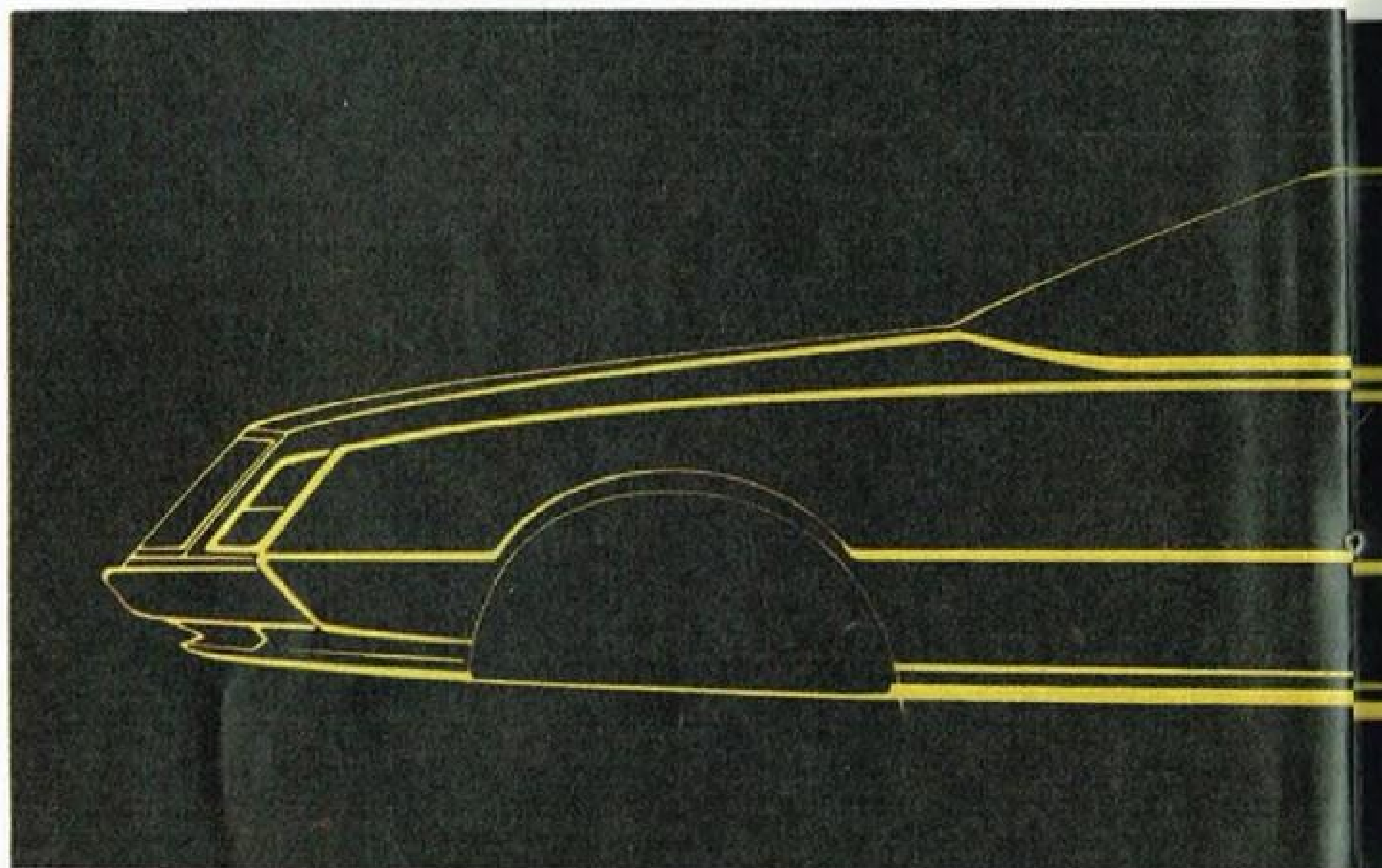

Se busca la forma de que la cortina de aire no se separe de la carrocería.


Tapas de maletero con mando en el salpicadero.


Volantes con diferentes posiciones, según los conductores.

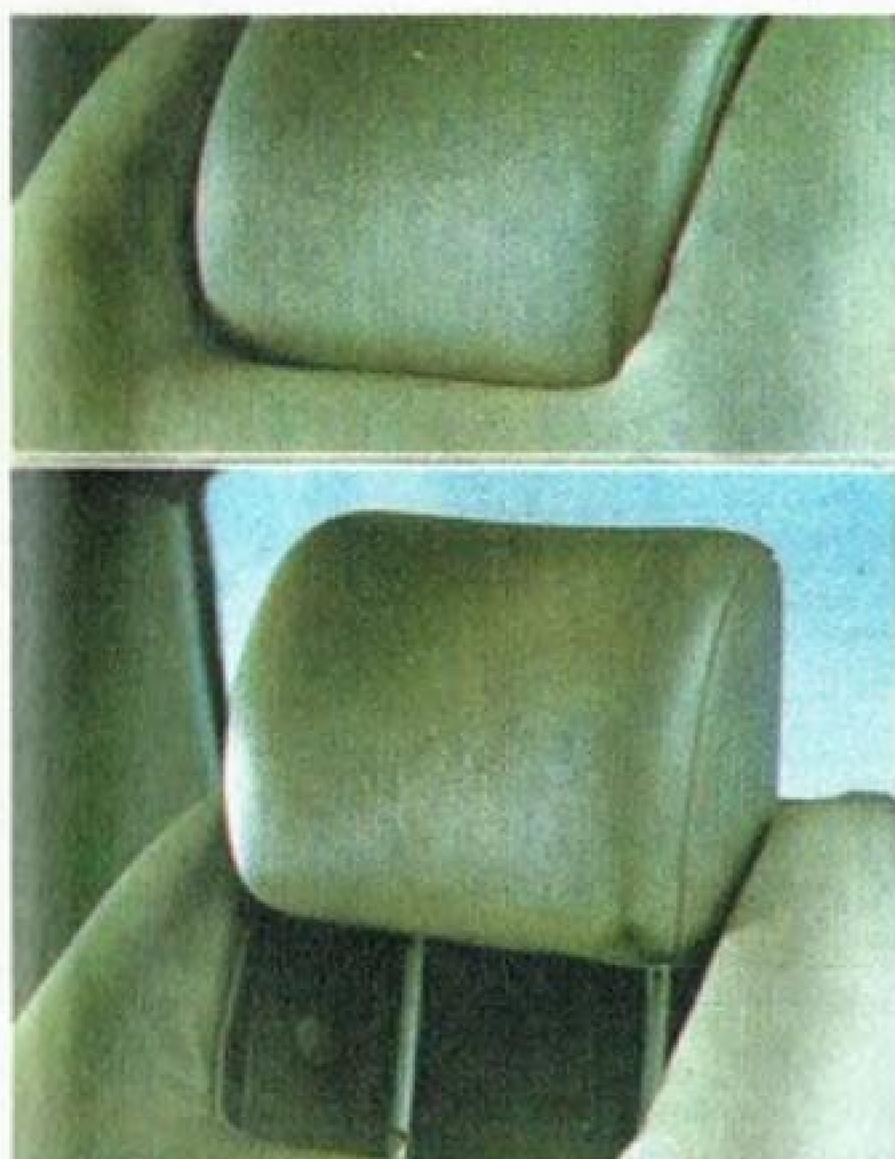
no del ESV y sus 2,5 toneladas, pero estaba bien claro que semejante monstruosidad no tenía futuro. Los constructores americanos, los primeros, tienen el imperativo mayúsculo de vender por millones de unidades anuales para alimentar sus fábricas. Por añadidura, el peso es el enemigo número uno del consumo y estabilidad en carretera, y aquí veíamos enfrentarse dos conceptos opuestos del automóvil: el europeo, primordialmente basado en el agarre en carretera, cree que se debe evitar el accidente como sea gracias a las cualidades "activas" del vehículo (seguridad activa) y el americano se basa esencialmente en la resistencia "pasiva" del conjunto, caso de choque (seguridad pasiva).

¿Dónde empiezan y dónde terminan ambos conceptos? Muy sencillo. Se llama "seguridad activa" todo cuanto se refiere a suspensión (el neumático, siendo la base de la misma), sistema de tracción, potencia y reparto de las cargas, dispositivos de frenado, cuyo equilibrio más o menos armónico permite que el coche responda correctamente al del conductor, cualesquiera que sean las condiciones atmosféricas, estado de la calzada, carga y velocidad, en el supuesto de que el conductor no haya cometido imprudencias notables. En realidad esta noción, hoy en día, gracias a los avances tecnológicos, va hasta incluir la facultad que tiene el coche de "perdonar" las faltas más o menos benignas de su amo. La seguridad pasiva se determina en las posibilidades del automóvil para salvar sus pasajeros en caso de desgracia y, por tanto, se basa en la resistencia de la carrocería, protecciones internas, tales como el cinturón de seguridad, parabrisas, volante, asientos, cojines amortiguadores para rodillas (por ejemplo), parachoques, etc., y protecciones contra incendio, cualquiera que sea el punto de impacto del choque. Con esa definición, muy escueta de los dos aspectos industriales de la seguridad y simplemente con ella, no hay necesidad de ser un experto para entender que son miles los parámetros que entran en la investigación destinada a encontrar una solución aceptable, tanto para proteger al hombre como para quedarse dentro de límites razonables en el terreno financiero.


Las líneas de la carrocería se van estilizando, pero sin perder de vista los gustos de los usuarios.

No olvidemos, por otra parte, que si un concepto tiene mayor atractivo intelectual que otro, la fórmula ideal de seguridad es global: una no puede desarrollarse en detrimento de otra, y es la honra de los constructores europeos el haber logrado, en términos generales, un "compromiso" bastante feliz frente a un sinfín de contradicciones básicas. Es un hecho que la Administración promulga normas cada día más severas, que muchos problemas quedan pendientes de solución satisfactoria, de armonización internacional, pero también es verdad, en Europa al menos, que los grandes progresos en materia de seguridad han adelantado a menudo casi todas las imposiciones gubernativas.

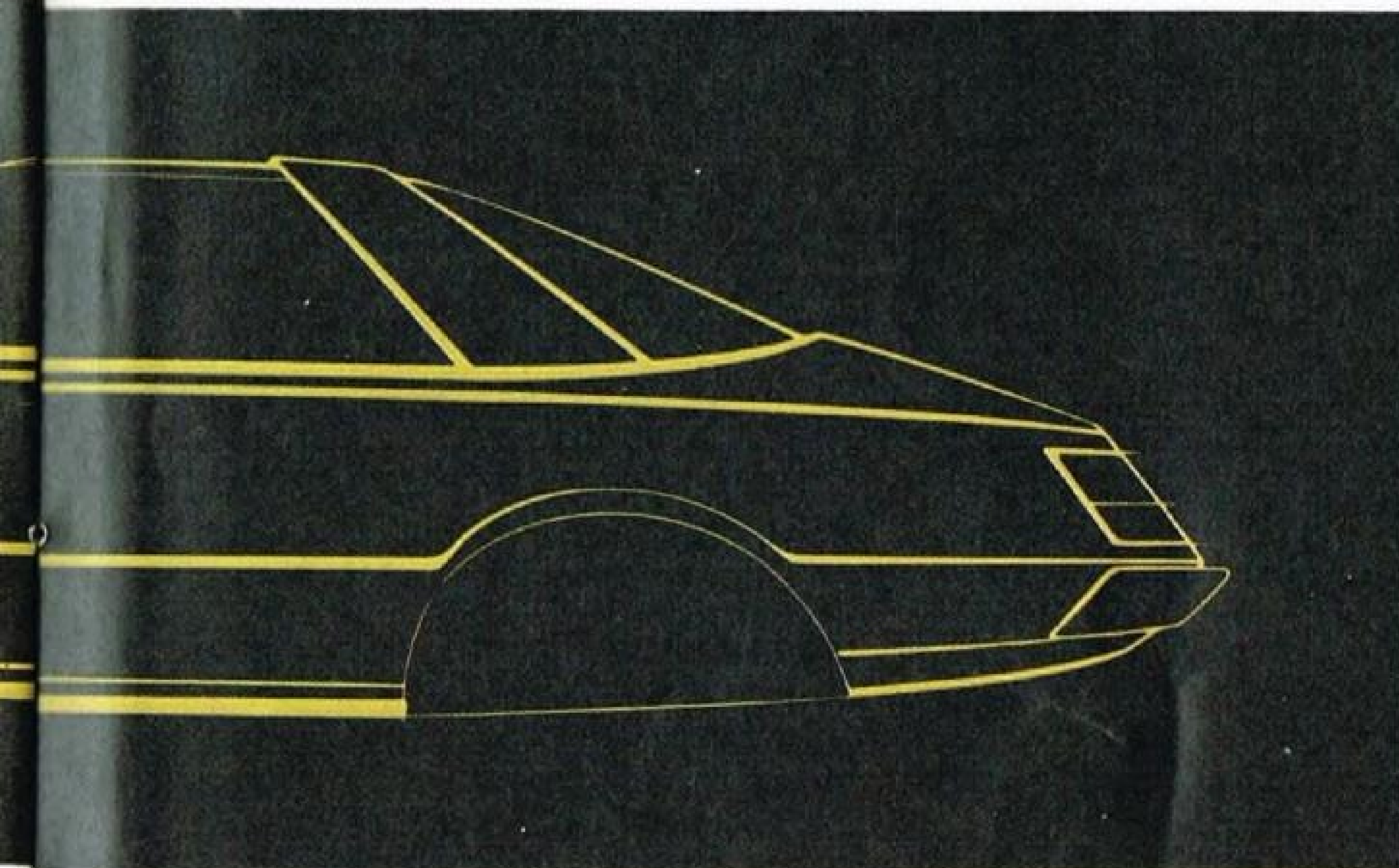
Dicho esto, que se refiere al producto, siempre más sofisticado y más eficaz que estudiaremos detenidamente más adelante, no debemos ni podemos olvidar que la seguridad tiene otras dos facetas púdicamente veladas: el estado, composición y densidad



Apoyacabezas empotrables.



Apoyacabezas para los asientos posteriores.



de la red vial, asi como la responsabilidad de los mismos automovilistas. Mucho podría decirse acerca del diálogo que debería entablar la Administración con sus administrados y contribuyentes respecto de las carreteras y autopistas, pero abandonamos el "terreno" por dos motivos: las autoridades no parecen hacer alarde de un gran afán de comunicación y los usuarios, satisfechos de su acceso al "querido coche", no tratan de unirse para provocar un intercambio que pudiese revelarse extremadamente fructuoso para todos e incluso para la economía del pais.

Pasamos, pues, directamente a la responsabilidad individual en la consecución de una seguridad vial óptima. En efecto, la mayor seguridad sigue siendo y seguirá siendo, presumiblemente, la buena conducta y conducción del automovilista. Los accidentes debidos a fallos mecánicos conceptuales, los que podemos achacar al constructor, han desaparecido, seguramente, en un 95 por 100 de los casos. Por consiguiente, nos atrevemos a decir (refiriéndonos a estadísticas fidedignas) que la inmensa mayoría de los fallos mecánicos implican sólo y directamente al conductor poco cuidadoso del mantenimiento de su vehículo. También los comunicados de la Jefatura de Tráfico, en sus tristes balances semanales, nos hablan siempre de los mismos "errores" trágicos: irrumpir en la parte izquierda de la calzada, adelantamiento peligroso, velocidad inadecuada, desprecio a las señales de tráfico, no respeto de la prioridad, etc. En todos estos casos reseñados es el fallo humano que resalta deslumbrante para quien no se tapa el oído y los ojos. Pues si nos parece natural que debamos exigir del Estado que se porte como buen "padre de familia", que podamos imponer a los constructores un control de calidad humanamente perfecto y a las compañías de seguros una ayuda clara y compensatoria a cambio de nuestros sacrificios financieros, también tenemos el deber absoluto e ineludible de respetar, como conductores, a nuestras familias e hijos, a nosotros mismos... y a los demás, por una conducción responsable que implica una conducta semejante respecto del alcohol, de la salud (la vista particularmente) y de las reglas elementales de convivencia.

Seguridad activa y seguridad pasiva, conceptos tecnológicos, constituyen valiosísimas ayudas, pero en ningún momento pueden sustituir al piloto, el único artesano de la seguridad vial como concepto humano.

Sí, mañana la electrónica invadirá el automóvil, dará vida a las señales de tráfico por su programada capacidad de difundir repentinamente una noticia de peligrosidad imprevista (accidente, por ejemplo, o hielo), permitirá anunciar en el mismo tablero itinerarios de despejo, accionará nuestro freno caso de acercamiento excesivo a otro vehículo o de velocidad inadecuada ante una curva muy cerrada, sin que esta evocación de posibilidades tenga límites. Sin embargo, por mucho que se reduzcan sus tareas el ser humano seguirá teniendo en el volante la responsabilidad final de la seguridad vial, en el supuesto de que se puedan "comprar", colectiva e individualmente, todas esas maravillas.

El autoencendido

FENOMENO bastante frecuente y peligroso para la vida de los motores de gasolina, el autoencendido (o autoignición), es la inflamación intempestiva de la mezcla carburante/aire, comprimida en el cilindro. En vez de ser provocada en el instante oportuno por la chispa de la bujía, la inflamación se produce espontáneamente y a destiempo a causa de la temperatura anormalmente elevada que reina en algún punto de la cámara de combustión, o de la presencia en la misma de carbonilla incandescente. El autoencendido se manifiesta por un golpeteo metálico y un calentamiento excesivo del motor, así como por una disminución del rendimiento. Es el género de incidente de fácil arreglo que nadie debe retrasar a partir del momento en que lo ha notado. Un repaso de las páginas referentes al Bloque motor (142 y 143, y 180 y 181), y el encendido (301 a 303), ayudará a comprender lo que viene a continuación.

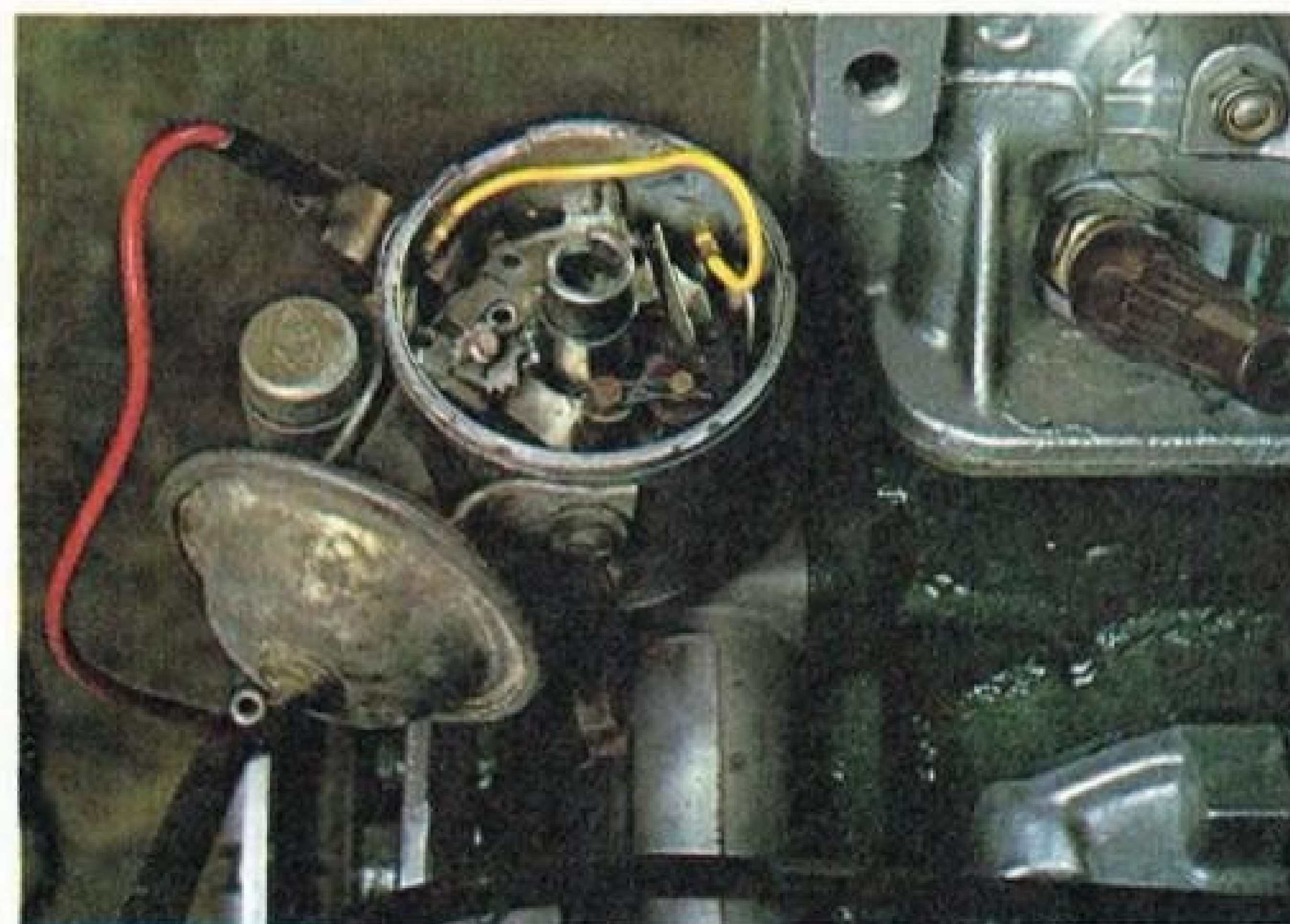
Sin embargo, antes de entrar en arreglos, es preciso saber que hay dos manifestaciones acústicas distintas, específicas del autoencendido. La primera puede aparecer cuando el coche está parado, inmediatamente después de haber desconectado la llave de contacto. El motor sigue girando de forma irregular, produciendo algunas explosiones suplementarias y se para bruscamente tras haber dado algunas vueltas en sentido inverso. Independientemente de las causas técnicas que producen este fenómeno, algunos motores tienen "natural tendencia" a la autoignición, especialmente cuando su relación de compresión es bastante alta, o sea, superior a 9.2/1, aproximadamente. De todos modos, las cuatro causas esenciales del accidente mecánico son las siguientes: a) **Puntos incandescentes en las cámaras de explosión.** Aparecen, sobre todo, cuando se ha forzado la marcha del coche, bien por un exceso sostenido de velocidad, bien después de haber subido un puerto (calor o sobrecarga). Para saber si se trata de un fenómeno accidental deben inmediatamente poner de nuevo el coche en marcha, dejar que el motor gire al ralentí durante dos a tres minutos, cortar el contacto y comprobar si se para normalmente. Si lo hace así, conviene entonces verificar el nivel de agua y del aceite. También sería particularmente útil conocer la temperatura



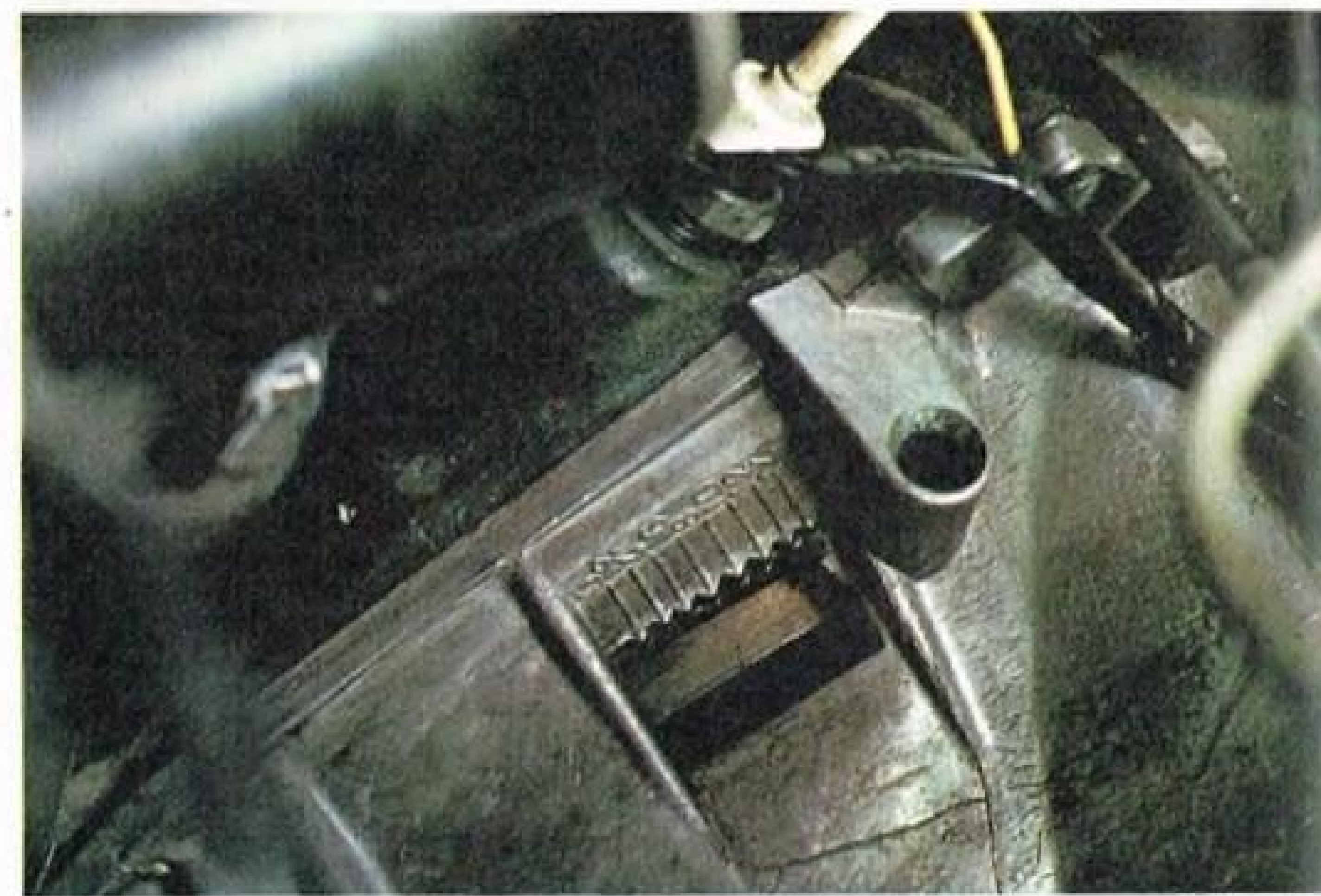
2. Caso de desaparecer el autoencendido tras la prueba reflejada anteriormente, comprobar el nivel de agua y aceite. También verificar que esos fluidos no tienen excesiva temperatura. Repasar el funcionamiento de los circuitos de lubricación y refrigeración.



3. Las bujías deben corresponder a las especificaciones del constructor, incluso las series súper que abarcan un campo de resistencia a las temperaturas mucho más amplio que las normales. Un fenómeno de autoencendido obliga a una verifcación cuidadosa de todas las bujías.



6. El ruptor del distribuidor del encendido se abre siempre en un instante definido con arreglo a una posición muy precisa del cigüeñal o de un pistón. Ver también páginas 301 a 303.



7. El punto de referencia móvil para la puesta a punto del encendido puede encontrarse en el volante del motor, mediante una muesca graneteada.

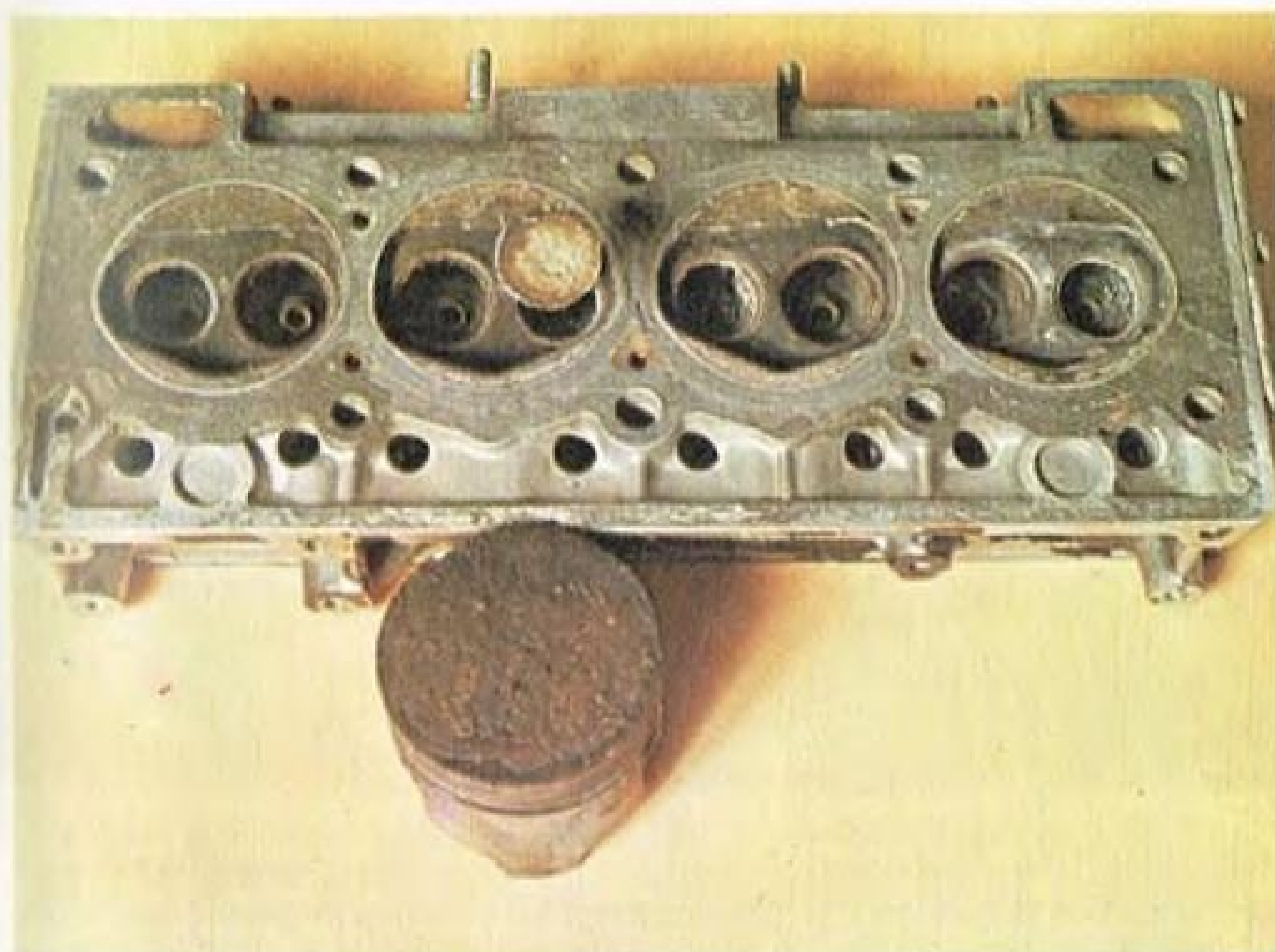


1. El autoencendido que se manifiesta después de una larga subida o altas velocidades puede ser solamente consecuencia de un mal trato. Para saberlo, arrancar de nuevo el motor, dejarlo girar durante tres minutos al ralentí y ver si se para normalmente al cortar el contacto.

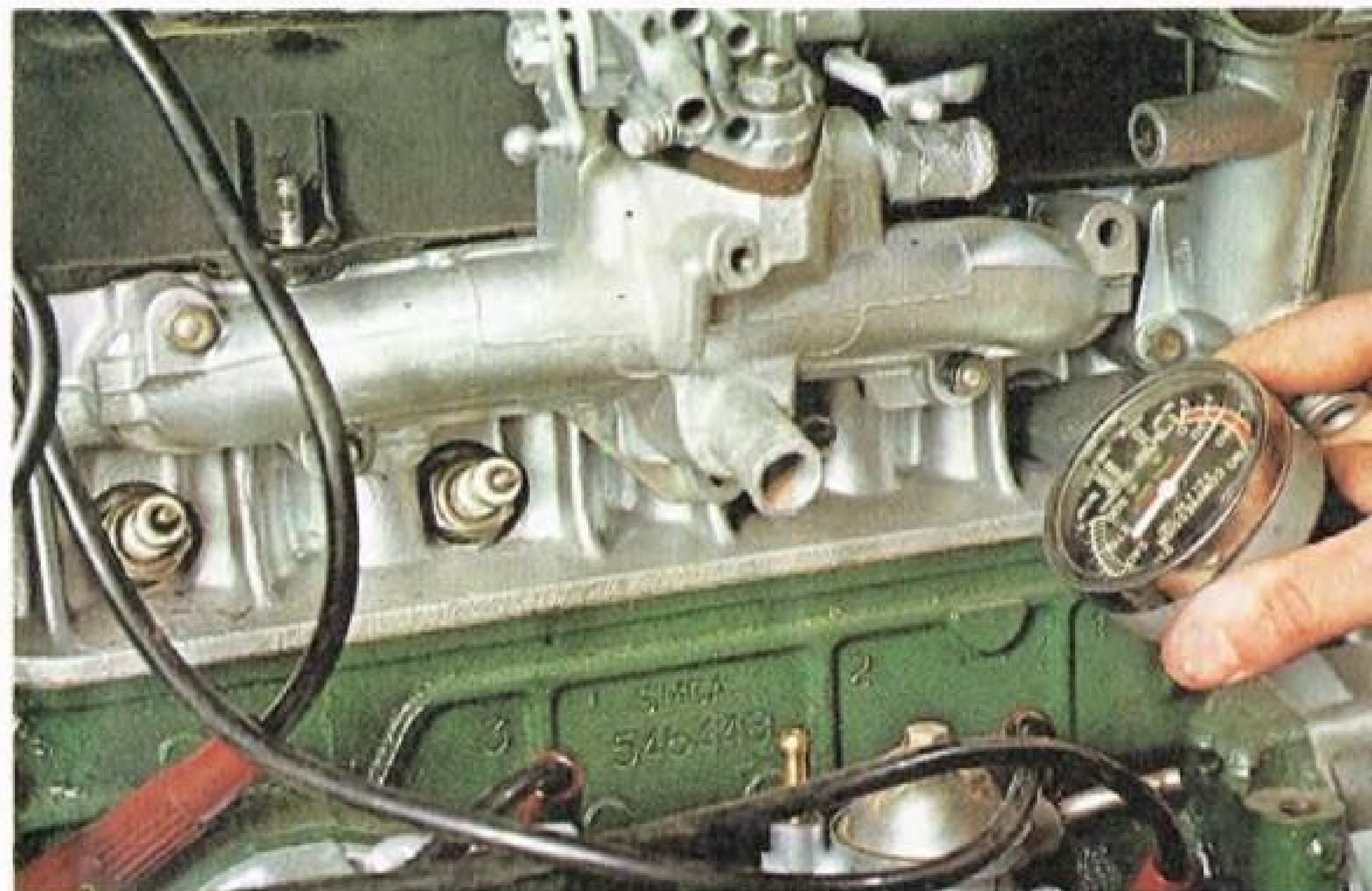
de ambos fluidos. Si el autoencendido se produce después de dicha prueba, se impone ajustar el encendido. b) **Conos de las bujías demasiado calientes.** Una vez el motor frío habrá que comprobar si dichas bujías corresponden a las especificaciones del constructor y si están en perfecto estado de funcionamiento. c) **Las válvulas de escape se han calentado** (más de 400º C) y tendrán que operar como se lo dijimos en los capítulos números 3 y 10, en lo que se refiere a válvulas y culata. d) **Calamina en la combustión.** En primer lugar verificar la compresión de los cilindros en un taller mecánico dotado con el apropiado material. Le entregarán un diagrama de la prueba que determinará las intervenciones necesarias y reseñadas en los números 3, 10 y 25.

También el autoencendido puede percibirse cuando se pisa el acelerador a fondo. Se manifiesta por una sucesión rápida de ruiditos metálicos agudos, al ritmo de las explosiones. Ese picado resulta de un autoencendido parcial. Puede tener las mismas causas que las anteriormente reseñadas. Sin embargo, puede ser provocado por una mezcla demasiado rica en gasolina que supondrá una revisión del carburador. De todos modos un control de la curva de avance al encendido constituirá una intervención obligatoria. En numerosos casos, exceptuando los motores con más de 70.000 u 80.000 kilómetros, bastará con un ajuste para acabar con este peligroso defecto.

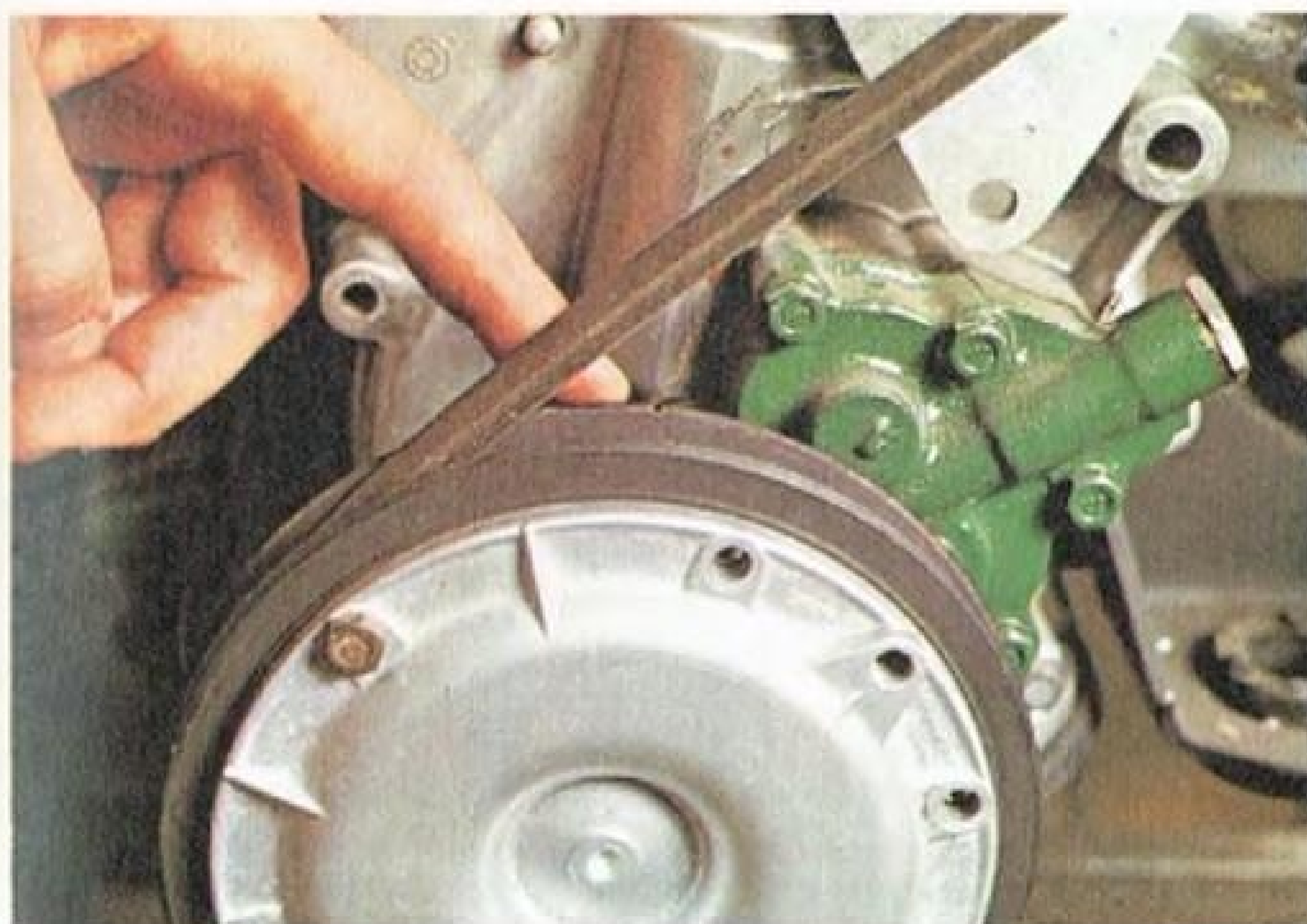
La puesta a punto del encendido consiste



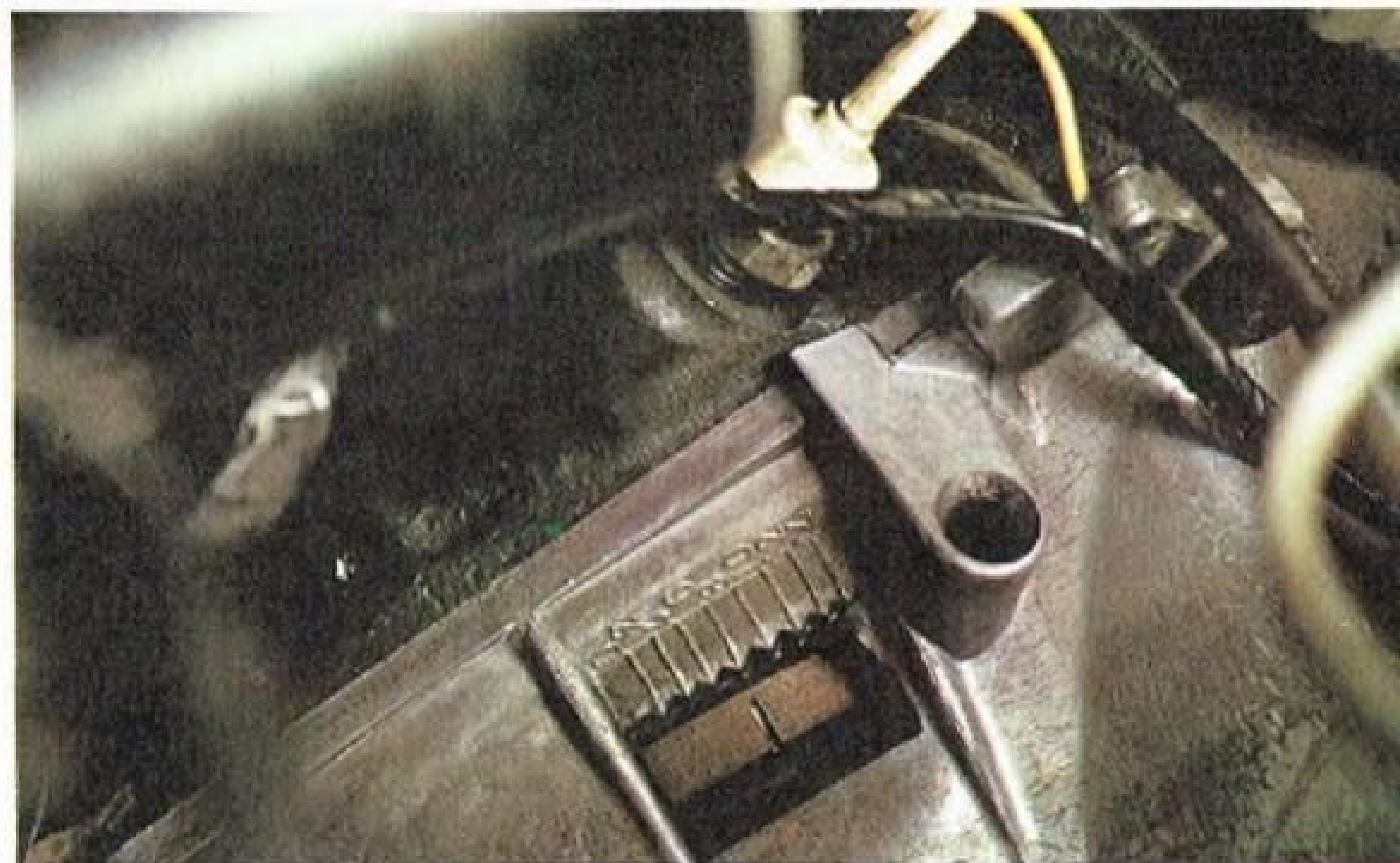
4. En el supuesto caso de proseguir el autoencendido después de las pruebas y correciones anteriores, pueden apreciar aquí el aspecto de la calamina en pistones y culata. Las intervenciones imprescindibles se han estudiado en los capítulos números 3, 10 y 25.



5. El presente diagrama es el que le entregarán tras una prueba de compresión de los pistones. Inmediatamente localizarán el punto débil y efectuarán las operaciones adecuadas, tal y como se lo decimos en la foto número 4.



8. El punto de referencia móvil imprescindible para la puesta a punto del encendido puede hallarse grabado en la polea del ventilador.



9. El punto de referencia FIJO que se necesita para poner el encendido en su posición exacta se encuentra en esta parte del carter-motor.

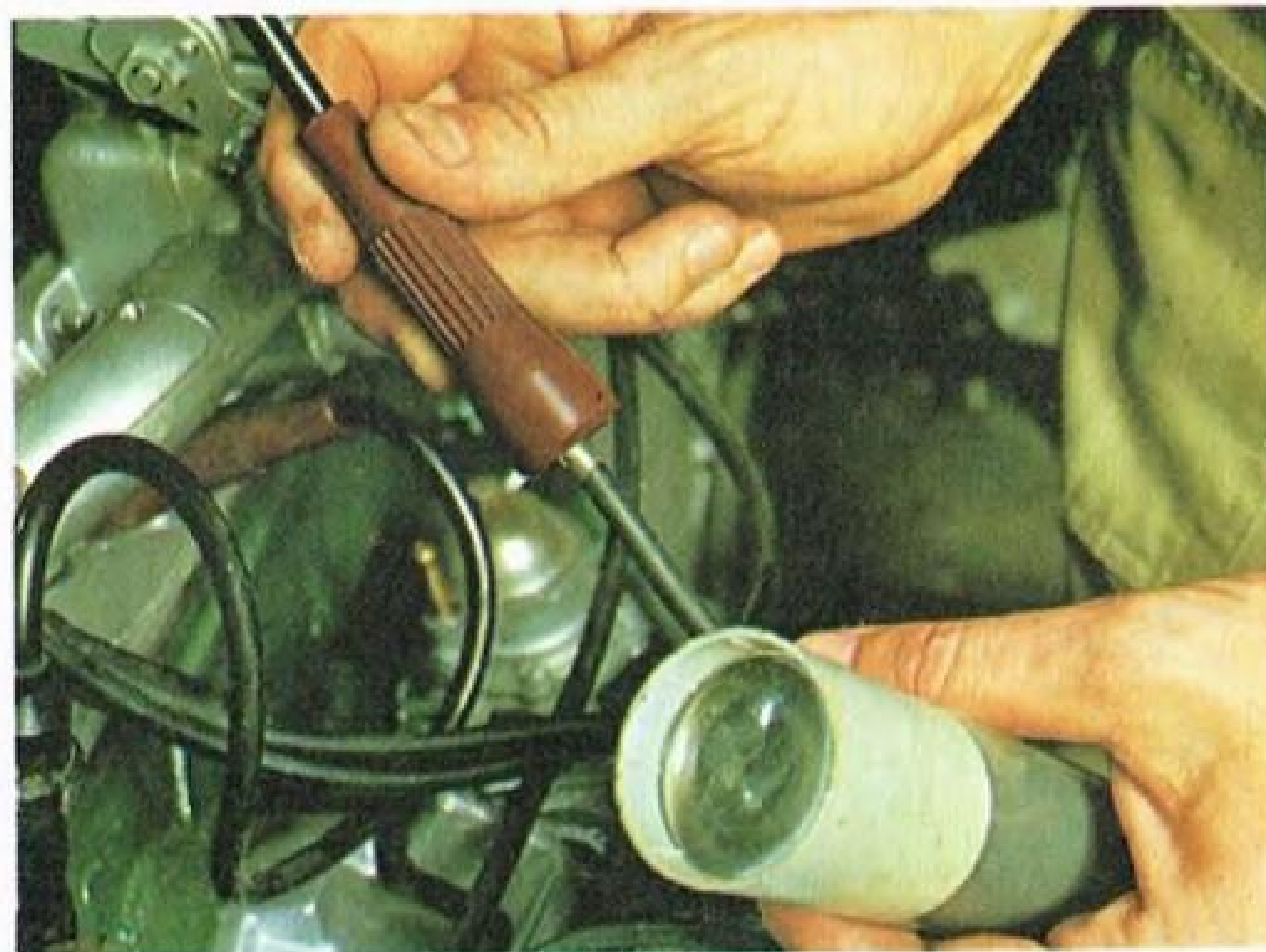
en ponerlo en su sitio, de tal forma que el ruptor empiece a apartarse con arreglo a una posición precisa del cigüeñal o de un pistón. Este punto de encendido ideal se halla indicado por una señal en el volante del motor o en la polea de mando del ventilador. El punto de encendido corresponde a un avance mínimo de marcha al ralentí. Existe una señal fija grabada en el cárter del motor, que debe coincidir con la señal móvil al utilizar el estroboscopio —esa lámpara de neón destinada a controlar la corriente de alta tensión que recorre el circuito de encendido y el ajuste del punto de encendido en el motor cuando está girando.

Para efectuar la puesta a punto aconsejamos hacer girar el motor al ralentí acelerado, entre 900 o 1.000 r. p. m. Luego se une la lámpara al circuito de encendido del primer cilindro, sabiendo que la lámpara se enciende al instante del encendido de la bujía, y deben verse las dos marcas, fija y móvil, en buena coincidencia. Si la concordancia no es exacta, basta con desplazar la cabecera del encendido hacia delante o hacia atrás para lograr la corrección. Una vez lograda la coincidencia exacta, acelerar el régimen del motor a fin de comprobar que la señal móvil se desplaza en el sentido inverso al del sentido de la rotación. Este desplazamiento se debe al sistema automático de corrección del avance. Este deslizamiento hacia el sentido contrario demuestra que el ajuste está correcto; cuanto más rápido gira el motor, más se aparta el punto móvil del punto fijo de referencia. La distancia debe incrementarse según el número de revoluciones. Si este desplazamiento se realiza de forma irregular, la potencia de encendido es insuficiente o el distribuidor está degastado. En este caso, sustituirlo.

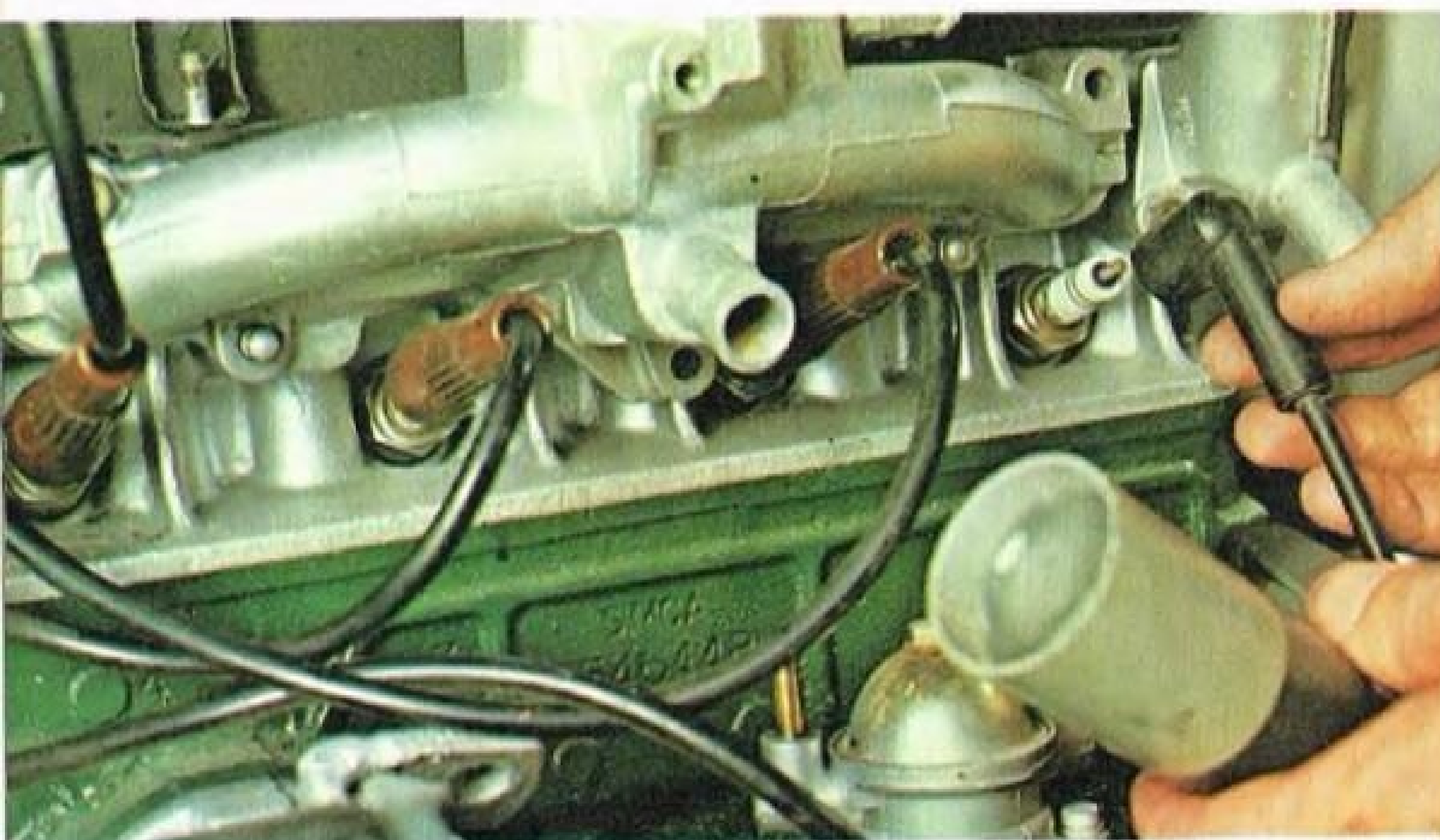
El estroboscopio permite, además, el control de la tensión en las bujías. Al poner una de las extremidades de la lámpara en masa se puede inspeccionar cada hilo de



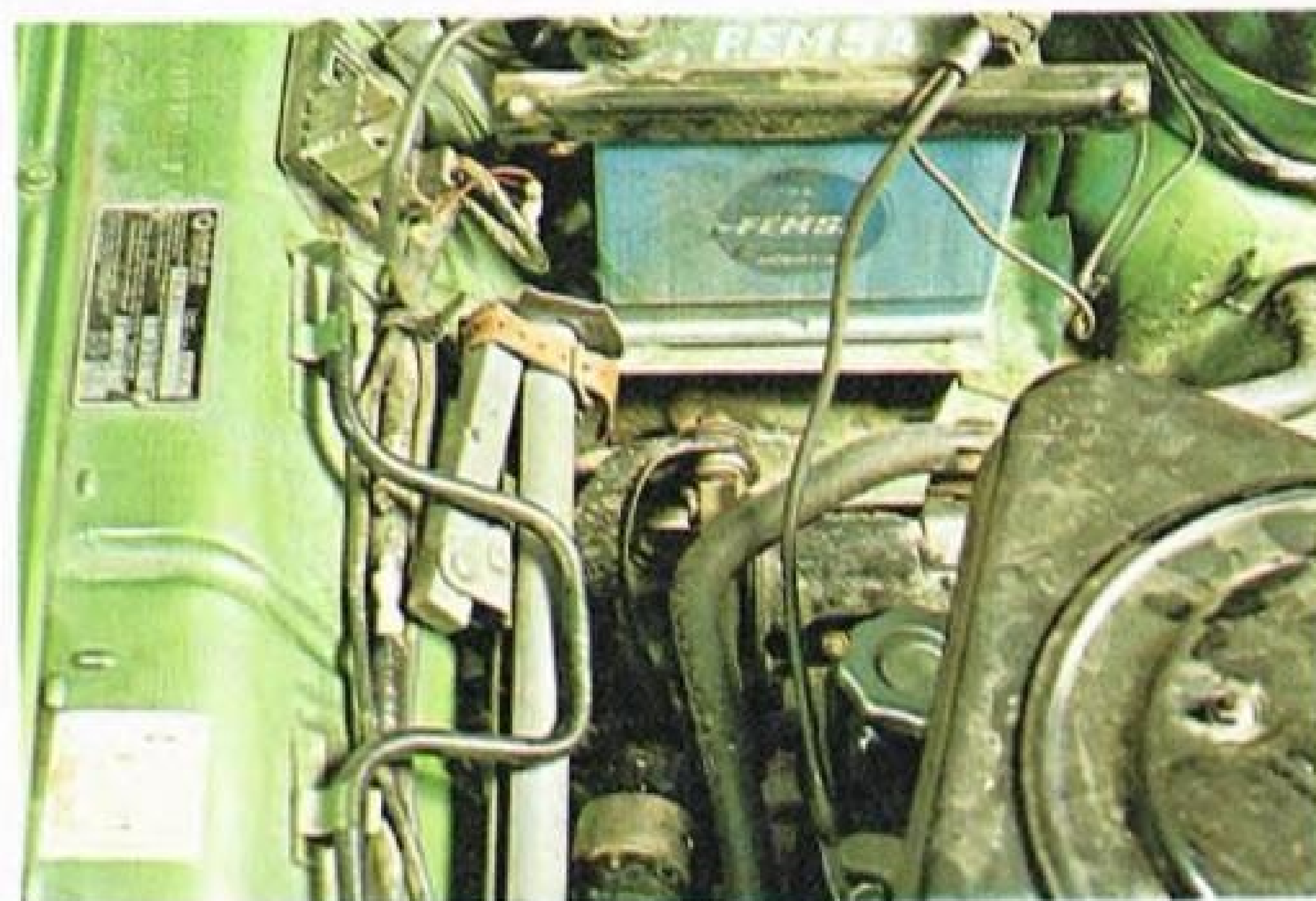
10. El estroboscopio o lámpara estroboscópica se hace imprescindible para la puesta a punto del encendido. Algunas veces se habla del "calado" del encendido. Se trata de una puesta a punto dinámica, más exacta que la estática.



11. Para utilizar correctamente el estroboscopio, sujetar primero la pinza sobre el cable de la primera bujía. Luego, el operador se coloca delante del motor, apuntando con la lámpara a la señal grabada en el carter. El estroboscopio se ilumina cada vez que ocurre un impulso del encendido. Si el sistema de encendido está exactamente en su punto, la señal móvil (en la polea o en el volante) coincide perfectamente con la marca fija grabada en el carter.



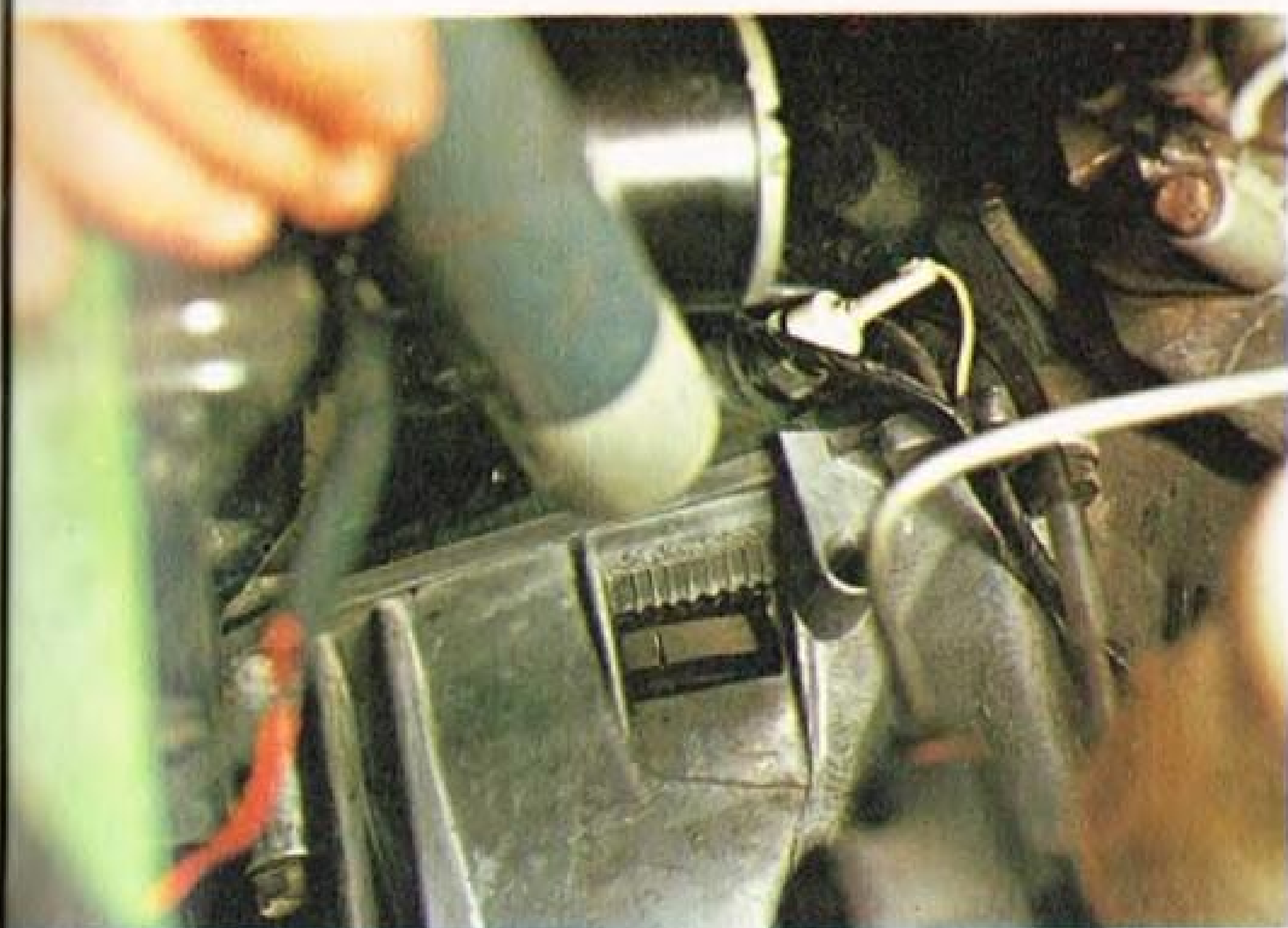
13. El control de tensión en cada bujía es precaución elemental. Sujetar la pinza del estroboscopio a la masa y, sucesivamente, pasar la cabeza de la lámpara por delante de cada cable del encendido. Una luz clara y potente indica una buena tensión y bujías en perfecto estado de funcionamiento. Una luz débil en una bujía indicaría la necesidad de limpiarla o cambiarla. Si la luz se revela débil en todas las bujías, efectuar una revisón o cambio de todas las bujías.



14. Caso de luz débil del estroboscopio después de haber cambiado o arreglado las bujías, el incidente es un poco más grave. Deben inmediatamente controlar la batería y su potencialidad de carga, el alternador y el regulador del mismo, encargado de dosificar la recarga de la batería (ver también página 524 y siguientes). Forzosamente, uno de estos tres accesorios está por cambiar o reparar (ver páginas 16 y 17).

encendido: una fuerte luminosidad indica una bujía en perfecto estado. Una luminosidad débil una bujía en mal estado que debe limpiarse o cambiarse. Si la debilidad de la luminosidad aparece en todas las bujías se trata de una insuficiente potencia de tensión. Entonces debe controlarse el estado de la batería, controlar el alternador y el regulador de tensión.

No podemos terminar sin recordarles que el encendido electrónico moderno, sin contactos ni platinos y con sistema de liberación de tensión acelerado, puede evitar todas las desgracias anteriormente indicadas.



12. Una vez conseguida la coincidencia de los puntos de referencia del encendido con el motor girando al ralentí rápido, verificar que el funcionamiento del avance automático es correcto: acelerar progresivamente y comprobar que el deslizamiento de la referencia móvil se desplaza en sentido contrario al de la rotación normal del órgano que lleva la señal. Caso de sacudidas en las apariciones de la luz del estroboscopio, deberán cambiar su distribuidor.



15. Los encendidos electrónicos de segunda generación, los más modernos, que aseguran una liberación de tensión acelerada y múltiple, les evitarán la casi totalidad de los problemas anteriormente reseñados. En las páginas 331 a 337 tienen todos los consejos adecuados para instalar ese tipo de encendido electrónico.

METODO DE CLASIFICACION Y PUNTUACION DE LAS PRUEBAS DEPORTIVAS

Para la clasificación general absoluta, así para las cladificaciones parciales que puedan preverse en la competición concreta de que se trate, el único método de clasificación es el siguiente:

Para todas las carreras de velocidad en circuito de una duración de menos de cuatro horas, sólo se clasificarán los vehículos que hayan cumplido al menos las 9/10 partes de la distancia recorrida por el vencedor.

Para todas las carreras de velocidad en circuito, de una duración de cuatro horas o más, sólo se clasificarán los vehículos que hayan cumplido al menos las 7/10 partes de la distancia recorrida por el vencedor.

Cuando las 9/10 o las 7/10 partes del número total de vueltas sea un número con decimales, se despreciarán éstos, redondeando en el número entero inferior.

En las carreras de resistencia, un vehículo ha de completar la vuelta al circuito, en el curso de la cual se cumple la hora teórica de fin de carrera. El máximo de tiempo concedido para esta última vuelta es de cuatro veces el mejor tiempo establecido en el curso de las sesiones de entrenamientos calificatorios. Este tiempo se redondeará, por exceso, al minuto entero.

En el caso de una prueba que se celebre en varias mangas, el ganador será el piloto o vehículo que recorra la distancia total impuesta en el menor tiempo o el que recorra la mayor distancia en el tiempo total impuesto. En caso de empate, se considera, para la clasificación final, las obtenidas en las distintas mangas. Los coches que salgan de atrás en la parrilla de salida recorrerán más distancia que los situados en los primeros puestos.

Puntuación.—En todos los campeonatos que admitan únicamente vehículos de un grupo, sin subdivisiones por cilindrada, y con una cilindrada límite determinada, los puntos que se reconocen a cada uno de los pilotos son: 1.°, 9 puntos; 2.°, 6 puntos; 3.°, 4 puntos; 4.°, 3 puntos; 5.°, 2 puntos; 6.°, 1 punto..

Para el resto de los campeonatos, la puntuación es así: 1.°, 20 puntos; 2.°, 15 puntos; 3.°, 12 puntos; 4.°, 10 puntos; 5.°, 8 puntos; 6.°, 6 puntos; 7.°, 4 puntos; 8.°, 3 puntos; 9.°, 2 puntos; 10., 1 punto.

Estos baremos sólo son aplicables si en la prueba ha participado el mínimo de pilotos previsto en cada campeonato, trofeo o copa.

En el caso de atribuirse punto a las marcas fabricantes de los vehículos, sólo se tendrá en cuenta, para cada marca, el coche mejor clasificado.

Fórmula 1.—Para el Campeonato del Mundo de Conductores y la Copa de Constructores de Fórmula 1, el sistema es el siguiente:

— El total de pruebas puntuables y realmente organizadas se divide en dos fracciones iguales. Si el número es impar, la primera fracción tendrá una prueba más que la segunda. Para cada fracción sólo se tendrán en cuenta los mejores resultados obtenidos por un conductor en un número de pruebas que correspondan al total de pruebas efectivamente organizadas, menos una.

Para los demás campeonatos, trofeos o copas, se tiene en cuenta un cierto número de mejores clasificaciones sobre el total de pruebas puntuables efectivamente organizadas y de acuerdo con el baremo siguiente:

Para seis pruebas organizadas, el total menos uno. Para siete a nueve pruebas organizadas, el total menos dos. Para diez a doce pruebas organizadas, el total menos tres. Para más de doce pruebas organizadas, el total menos 4.

Montaje de un techo de vinilo

LA moda de revestir el techo de los coches con una funda de vinilo va declinando y ya no tiene la virulencia de hace tres o cinco años, cuando no se concebía la existencia de una versión de lujo sin montar dicho adorno. Pero al margen de la moda, que siempre es efímera, muchas personas continúan montando en la actualidad estos revestimientos exteriores y ello no sólo por razones estéticas, sino también por motivos de confort, ya que dicha protección supone un excelente aislante contra la temperatura y el ruido.

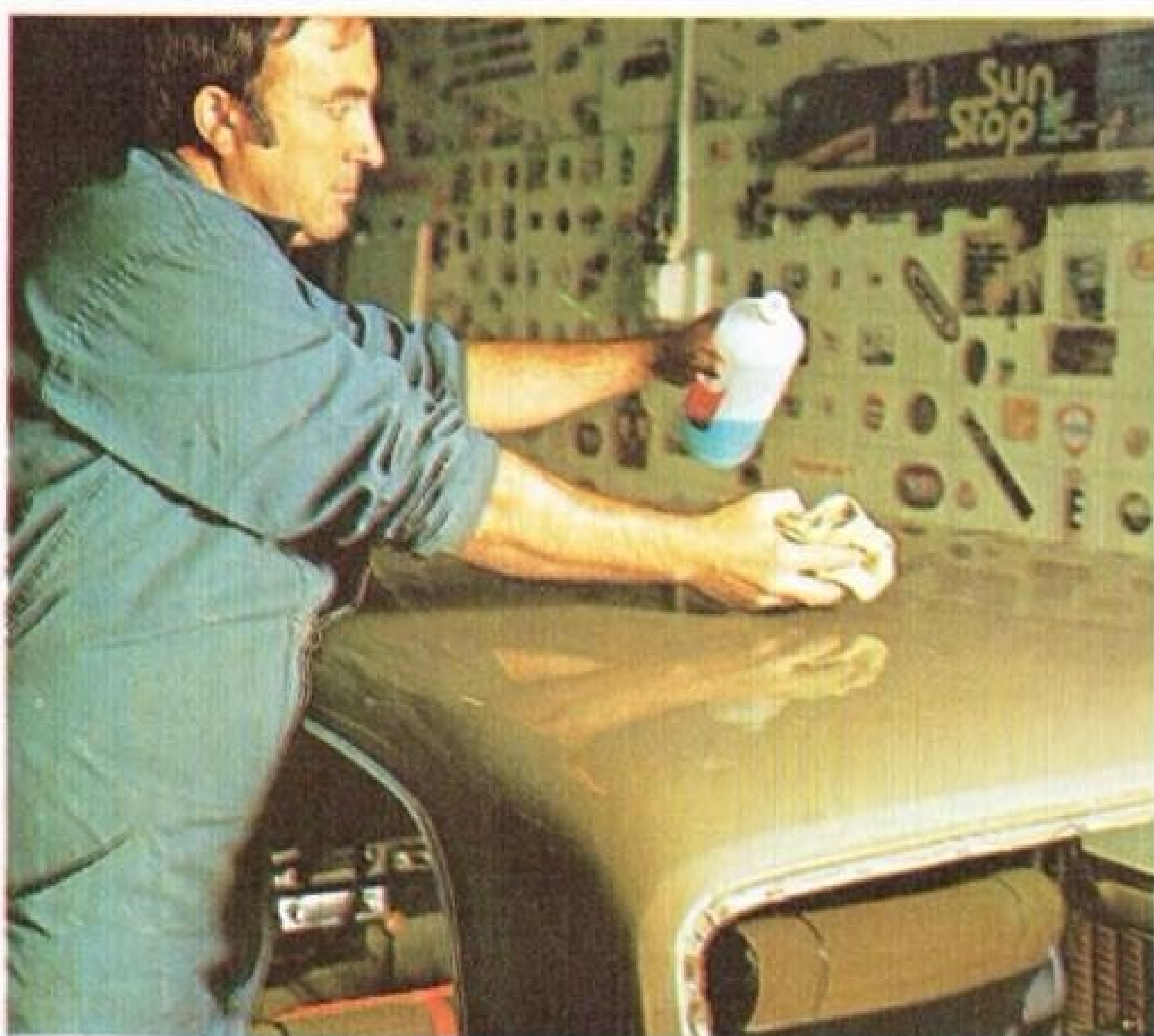
Los fabricantes, que obligados por la demanda y la competencia comercial, hace años servían los coches de superior categoría de sus marcas con el techo revestido en vinilo, son también culpables de que esta moda muera, pero en este caso es por razones egoístas, ya que dicho montaje resulta total y absolutamente artesanal, lo que dispara de forma sensible el precio final del producto. Pocos son los coches que salen ya de fábrica con esta funda, siquiera a título de opción, y, por lo tanto, aquellos que quieran disfrutar de dicha comodidad tendrán que recurrir a un guarnicionero por



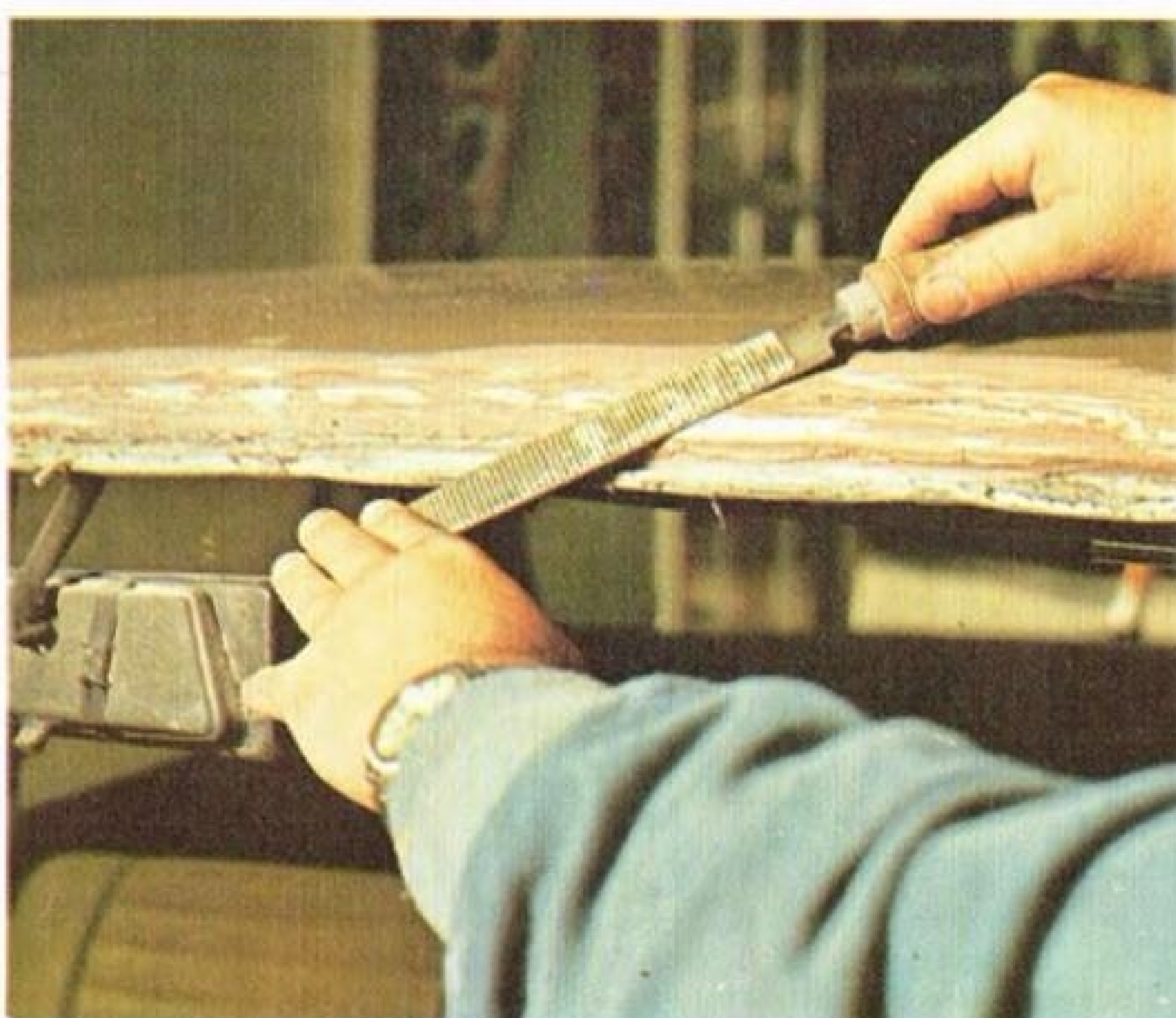
1. Estos son los elementos que se van a precisar para colocar el techo: la cuerda es para colocar después los cristales, las agujas del centro son para sujetar la tapicería y el otro útil de al lado para introducir bien el techo en todos los huecos.



2. Es preciso desmontar el parabrisas y el cristal trasero del coche, porque la tapicería que se va a colocar ha de entrar bien en los cercos de apoyo de éstos en la carrocería. Atención a los cables de la luneta térmica.



5. El paso siguiente es suprimir toda suciedad o grasa que puedan tener las zonas de chapa sobre las que se va a pegar el techo. Es preciso que la limpieza sea perfecta para que no haya fallos en la adherencia.

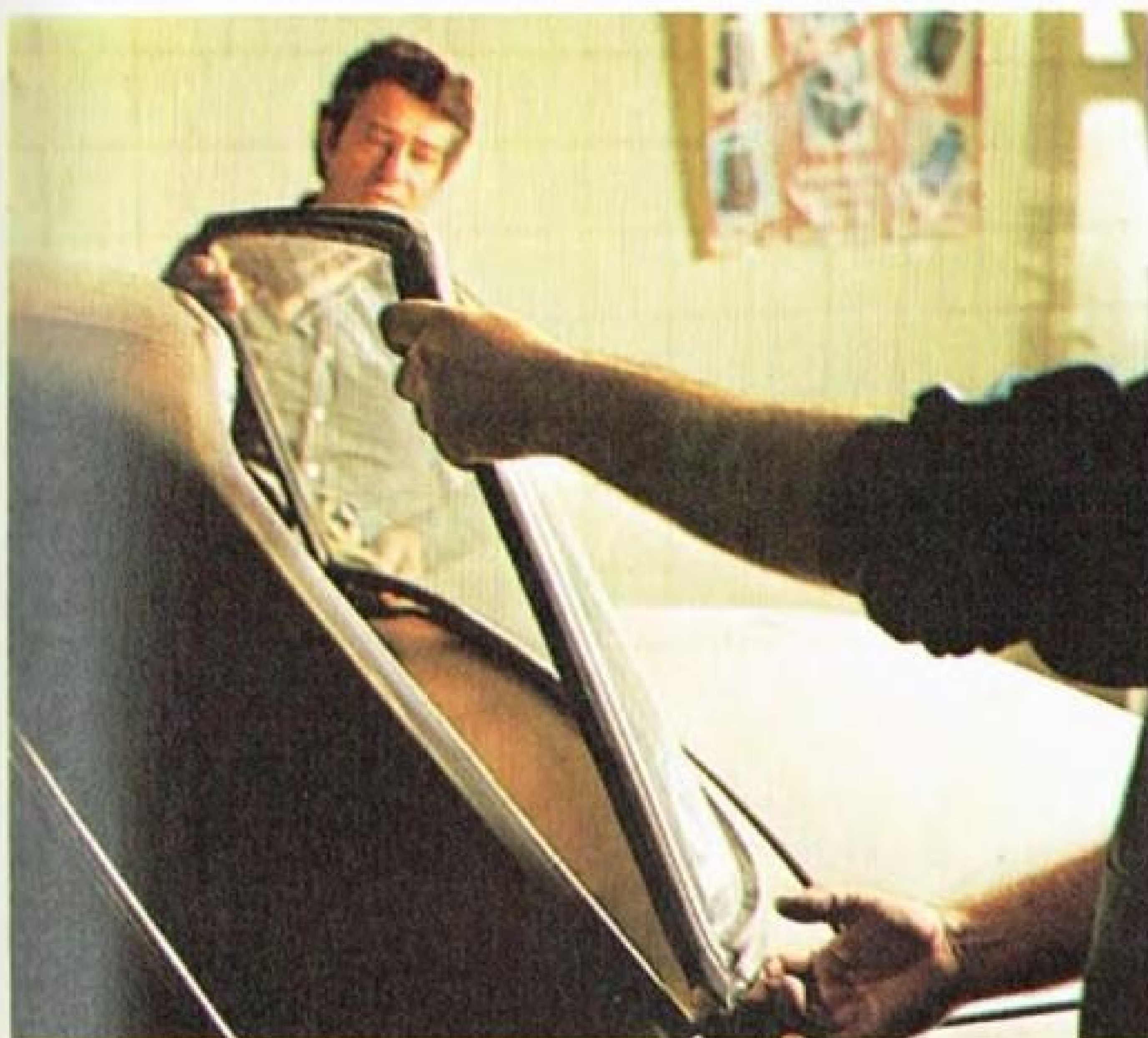


6. En la parte delantera —y para que el parabrisas encaje bien luego— es conveniente, con una escofina, quitar una capa de pintura equivalente al grosor del vinilo para mantener la holgura que ha de haber entre chapa y cristal.

cuenta propia o, simplemente, realizar ellos mismos el montaje, que no es nada difícil, siempre y cuando se disponga de una mínima habilidad y experiencia.

La tela de vinilo se vende en rollos y por metros como cualquier otro tejido convencional, es totalmente impermeable, de una excelente resistencia a la decoloración, incluso en zonas muy soleadas, y del grueso y mullido suficientes como para amortiguar cualquier ruido o hacer de aislante térmico con demostrada eficacia; en suma, tiene unas excelentes cualidades para incrementar el confort interior del habitáculo, sobre todo en aquellos coches cuyo revestimiento interior es mediocre y deja pasar la temperatura de la chapa, o el ruido de la lluvia.

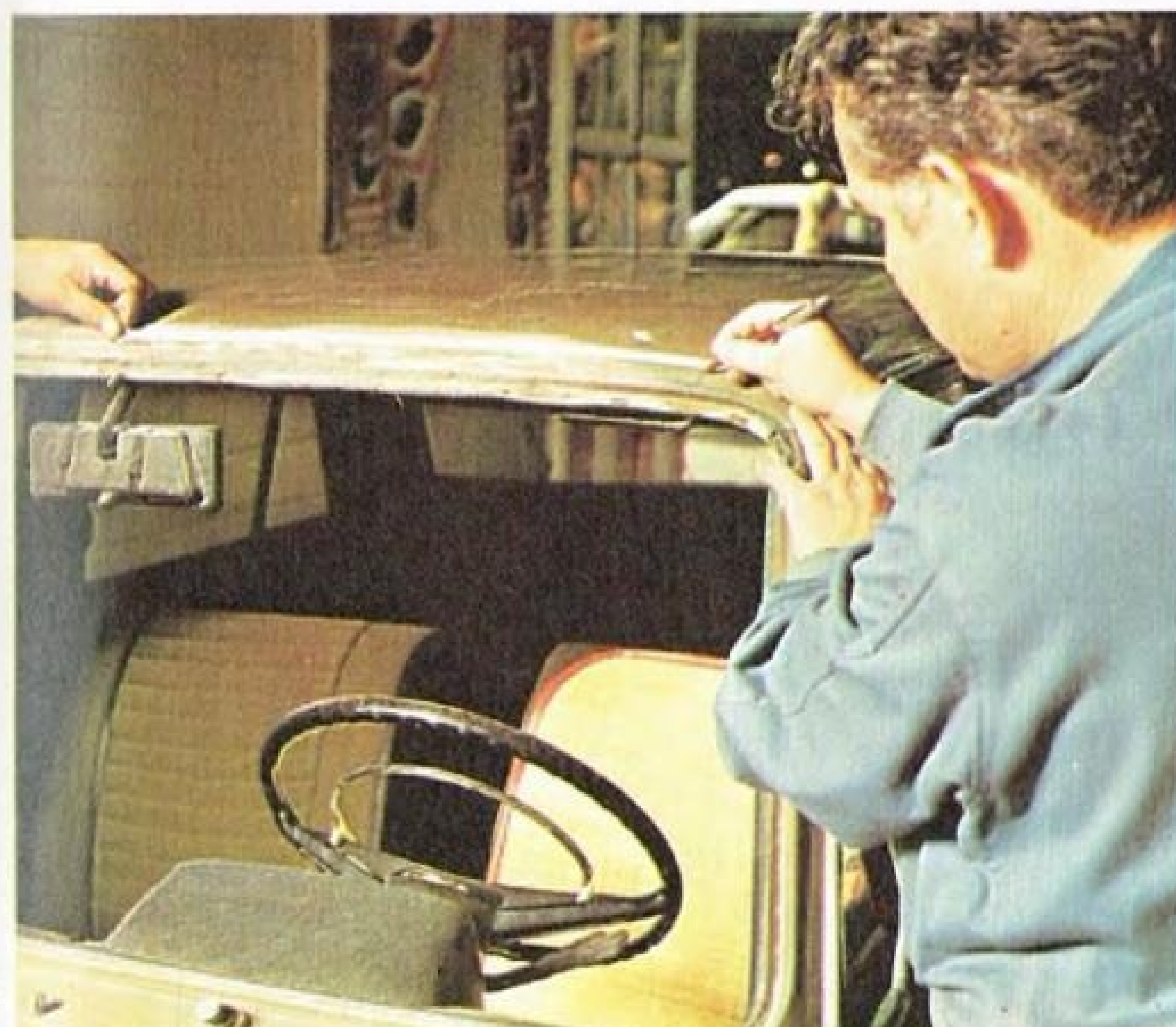
Normalmente, el montaje de estas fundas se hace utilizando vinilo de color negro, aunque existen otros tonos, como gris claro, crema e incluso marfil. Obviamente, el negro es más sufrido, pero los tonos claros quitan más calor y además son más visibles, lo que incrementa la seguridad dinámica del vehículo que los monta. En cualquier caso, su limpieza es bastante sencilla, a base de agua y una solución jabonosa neutra;



3. El modo de hacerlo es laborioso, pero no complicado, ya que los cristales van sujetos por medio de la moldura de goma. Primero es preciso quitar los embellecedores, si los hay, y, desde dentro, empujar al tiempo que se separa la aleta de goma de ese lado.



4. También es preciso quitar las molduras metálicas de los laterales en el caso de que la tela de vinilo vaya a cubrir esa parte. Cubrir o no los laterales depende, en cierto modo, del tipo de coche.



7. En este coche el techo tiene dos canaladuras y las va a tener también la tapicería. Es preciso marcar bien el centro del techo y la posición de las dos costuras que tendrá la tela, a fin de conseguir una buena proporción.

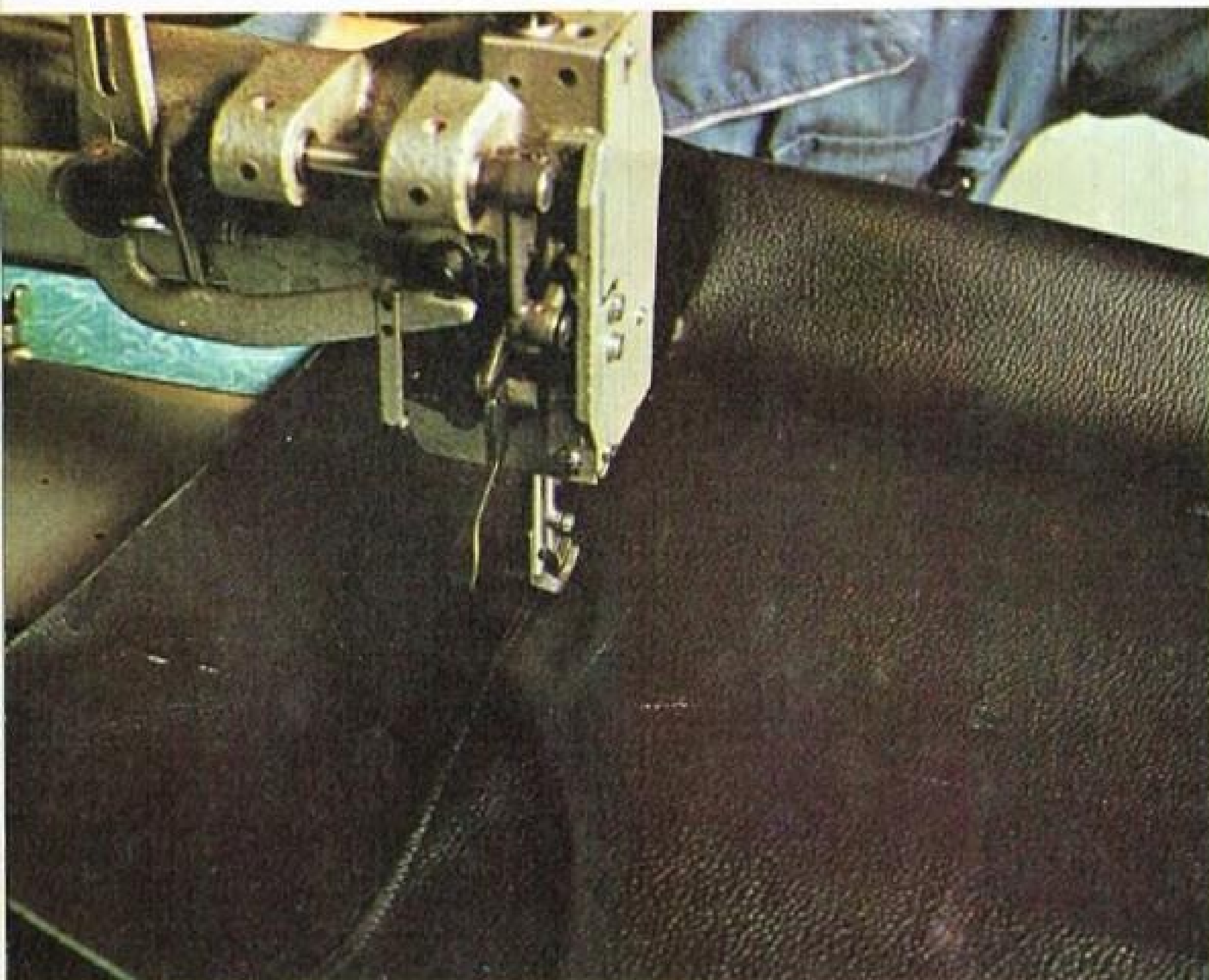


8. Tomadas las medidas, hay que cortar la tela de vinilo. La única medida que ha de quedar exacta es la tira central. El resto hay que cortarlo con holgura. No importa que sobre, pero sí que falte.

interesa, eso sí, cepillar en vez de pasar una gamuza, ya que la superficie es rugosa y el polvo se acumula en las ranuras interiores.

Además de la utilidad descrita arriba en los techos de vinilo cuando se trata de montarlos en coches nuevos, su utilidad también se extiende a los usados, revalorizándolos cuando por cualquier motivo han sufrido daños en el techo, bien por caida de piedras, pedrisco, etc. El techo es la superficie del coche más endeble y puede deformarse con gran facilidad. El vinilo cubrirá los posibles defectos y, de otra parte, reducirá prácticamente a cero cualquier peligro de nuevas deformaciones. Los cortes eventuales pueden corregirse con pegamentos especiales y recortando adecuadamente la zona dañada para sustituirla por un parche.

El montaje del techo de vinilo es teóricamente muy sencillo, pero no puede decirse que sea precisamente fácil y requiere una cierta experiencia o una notable habilidad. Está al alcance de los aficionados al bricolage, pero ha de abordarse el asunto con



9. Ahora viene el cosido de las tres piezas que forman el techo. Son dos cosidos los que lleva, uno por el revés y otro por el derecho. Atención para que la máquina no se desvíe. Si no se tiene práctica conviene encargar el cosido a otra persona.



10. Las costuras del techo conviene pegarlas e impermeabilizarlas por dentro, de modo que el cosido no deje pasar el agua y quede bien firme la canaladura y sin irregularidades interiores que estropearían la estética del techo.



13. En esas canaladuras ha de entrar el vinilo. Un martillo de boca fina, pero ancha ayudará a reforzar la adherencia, especialmente en los bordes redondeados, para ir tensando todo el conjunto.



14. La misma operación se repite en el otro lado del parabrisas, puntos que son esenciales para que todo el techo quede bien centrado y estirado. Cualquier holgura puede estropear todo el trabajo.

buenos medios y con la idea clara de que el trabajo es difícil, lo que para muchos será más estímulo que desilusión.

En determinados coches, las piezas comercializadas de vinilo quedarán cortas y será obligado coser, importando entonces que las costuras estén en sitios adecuados para no estropear la estética del conjunto. Interesa, además, impermeabilizar dichas costuras utilizando productos adecuados.

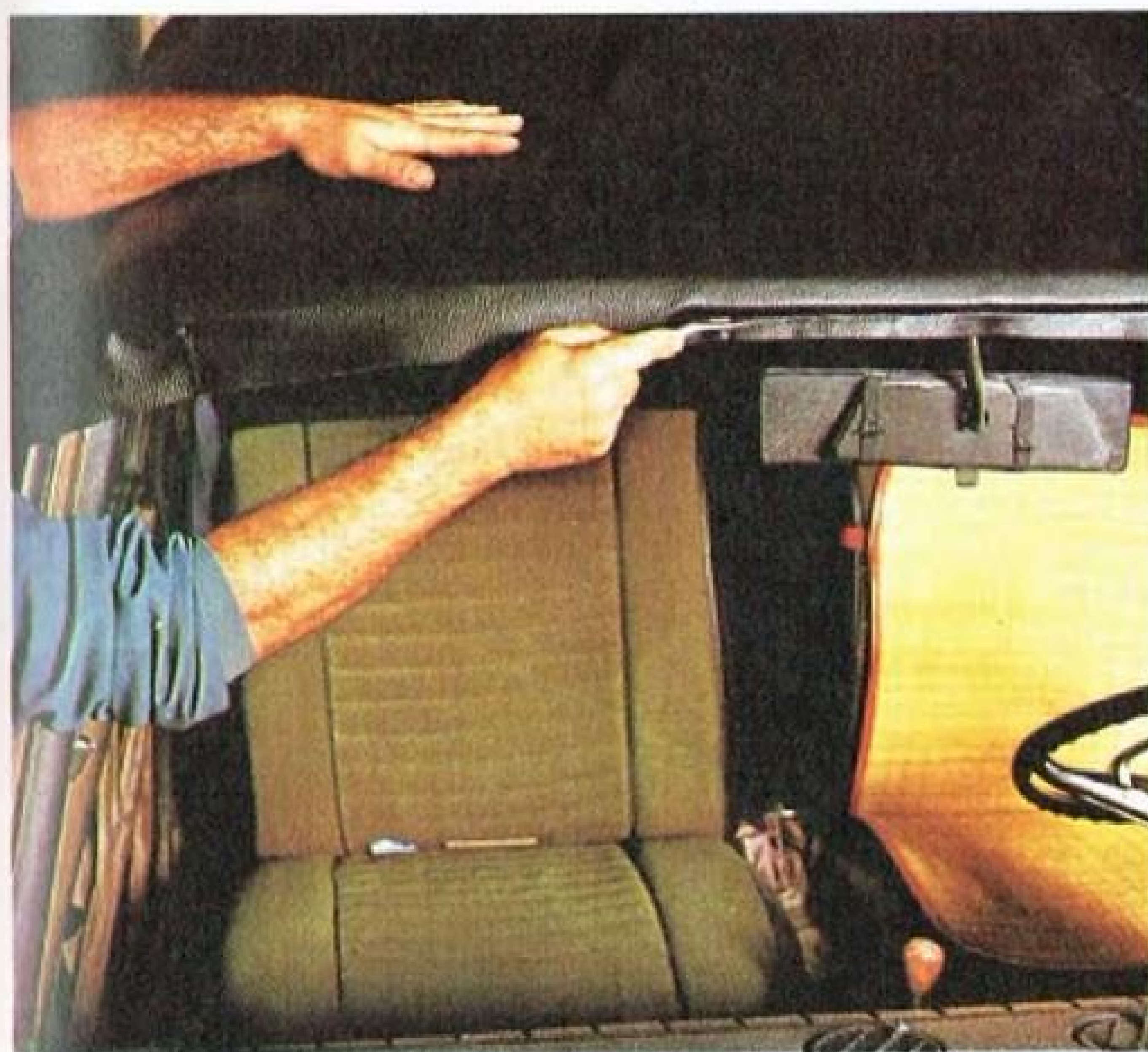
Los cristales laterales y el parabrisas deben retirarse, así como sus junquillos. La luneta trasera también deberá quitarse, no olvidando desempalmar las conexiones de la resistencia térmica antivaho que suelen montar la mayoría de los automóviles modernos. Ya se ha explicado anteriormente cómo se realiza el desmontaje y rearmado de los cristales de un automóvil, operación sencilla, pero que requiere de la máxima delicadeza, sobre todo en el caso de parabrisas dotados con cristal laminado de seguridad, menos flexible que el convencional.



11. Colocado el vinilo sobre el techo, se sujeta en la parte de atrás con los pinchos de tapicero que se ven en la foto. En caso necesario se pueden suplir con clavos largos y finos, de tipo acerado para que no se doblen.



12. Se pasa luego delante, que es donde va a efectuarse el primer encolado. Hay que impregnar bien de pegamento las canaladuras del marco del parabrisas para que el vinilo quede bien adherido.



15. Cuando los dos laterales han quedado bien sujetos, se puede pasar ya a la parte central, encajándola con el útil que se indicaba en la foto 1, de modo que entre bien en la canaladura.



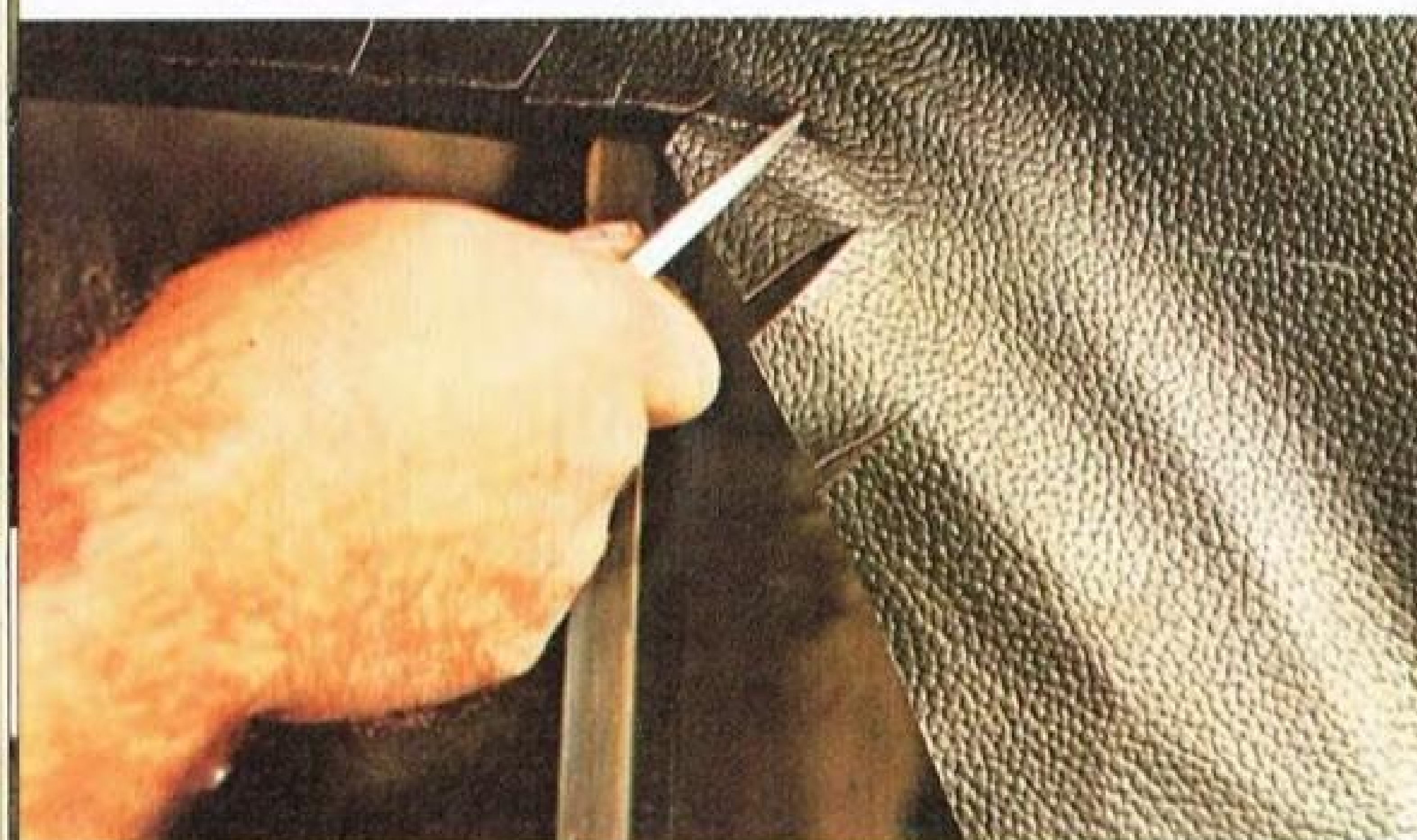
16. Ya se puede pasar a la parte de atrás, comenzando por comprobar que el techo está perfectamente centrado y que las costuras quedan encima de los dos salientes del techo. Se estira bien para suprimir cualquier arruga.



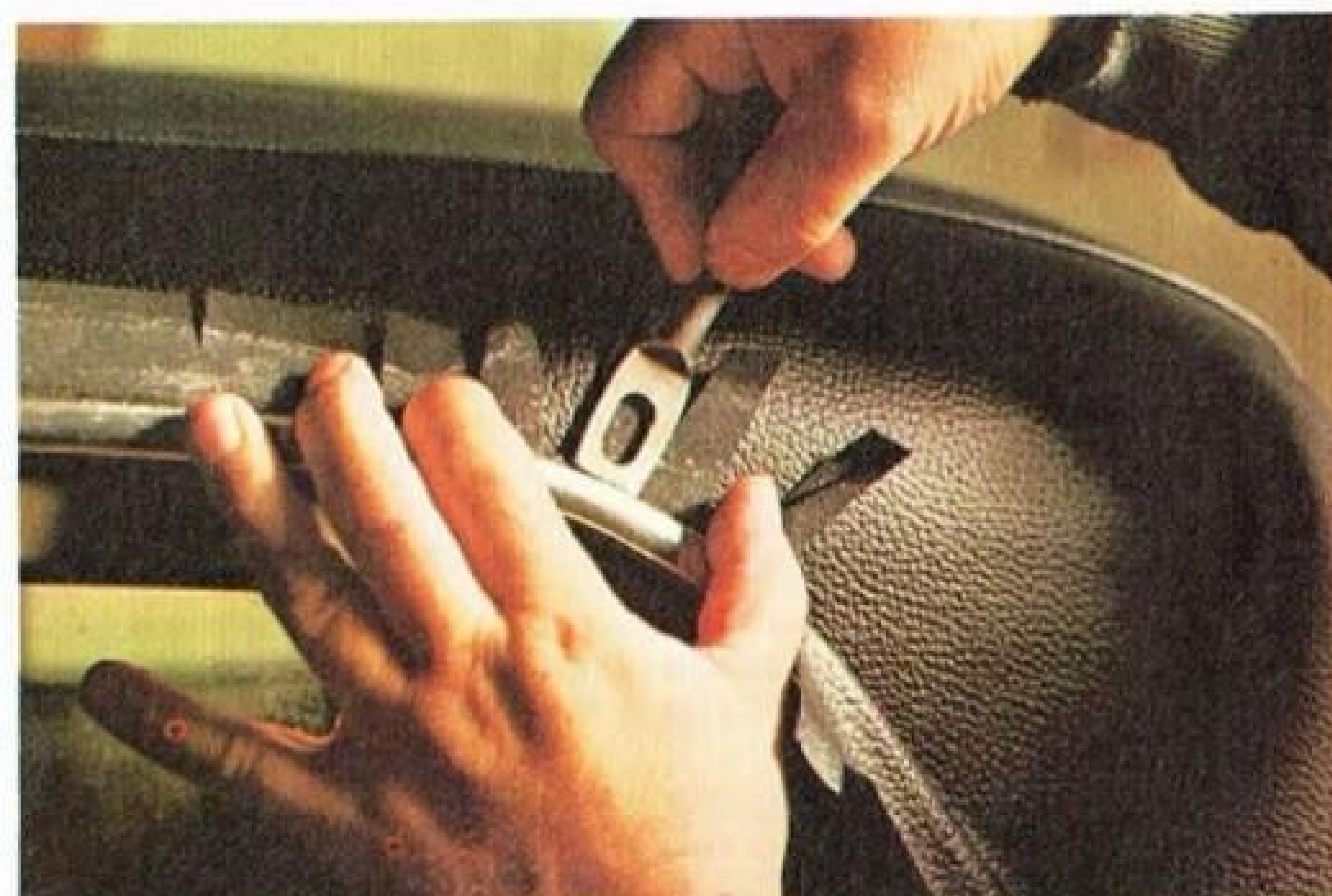
17. Para poder estirar bien desde atrás es imprescindible que delante se hayan hecho correctamente todas las operaciones, de modo que el pegamento aguante bien la tensión que es preciso efectuar.



18. El martillo nuevamente servirá para encajar el vinilo en las curvas de los extremos superiores de la luneta trasera, tensando a base de pequeños golpes.



21. Unos cortes con las tijeras como se ven en la fotografía permitirá que el vinilo se adapte a las curvaturas de la carrocería y que sus bordes entren bien en los huecos de las molduras.



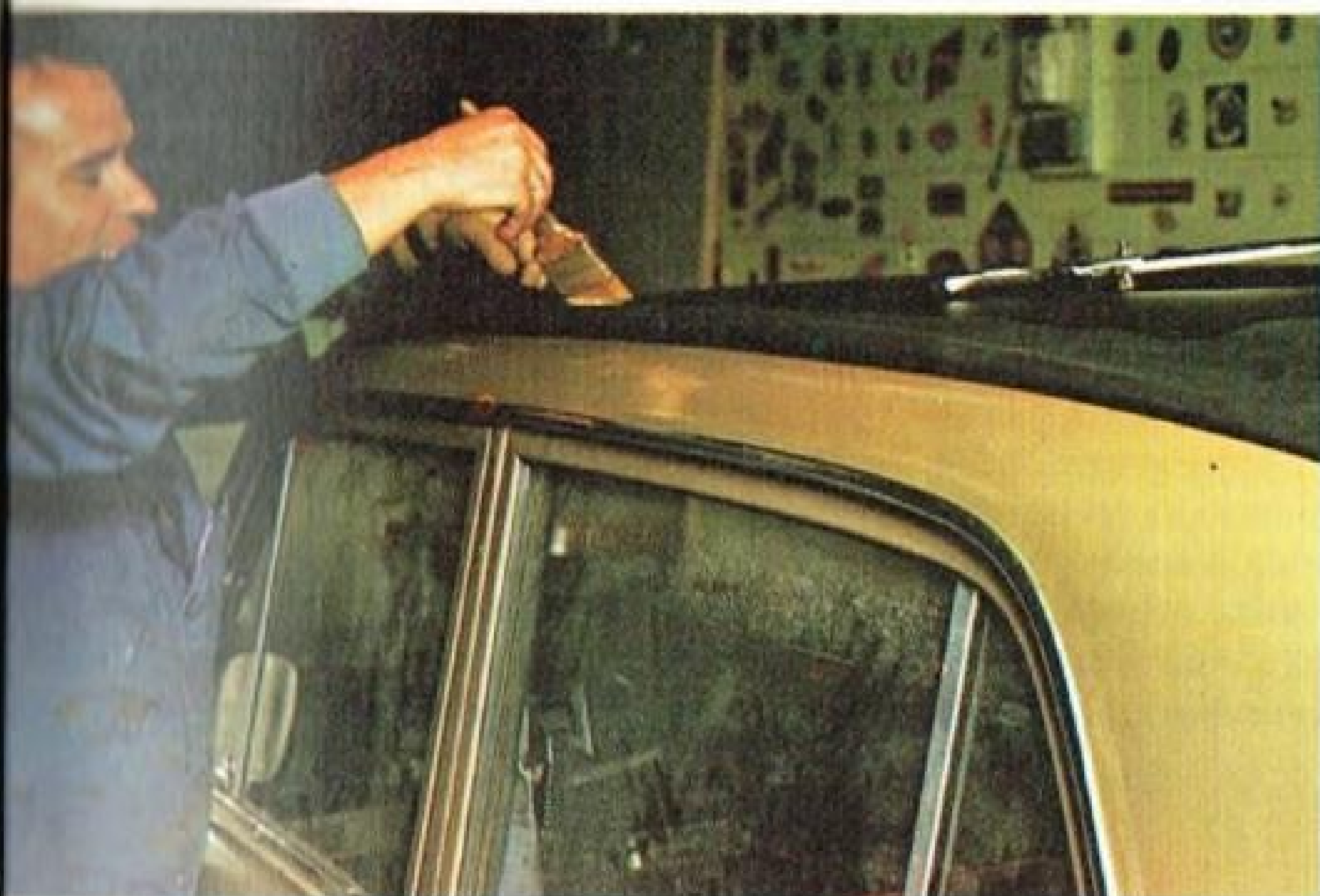
22. Con ayuda nuevamente del pequeño útil de la foto 1 se va introduciendo y dejando adherido el borde del vinilo al interior de los canalillos laterales.



25. Para las lunetas tanto delantera como trasera se utiliza la cuerda, que se introduce en el canal de la moldura de goma y que será muy eficaz para que esta moldura encaje en la chapa de la carrocería.



26. Tirando de la cuerda se consigue sacar la aleta exterior de la moldura. Es un medio que parece elemental, pero que es muy eficaz para estas operaciones.



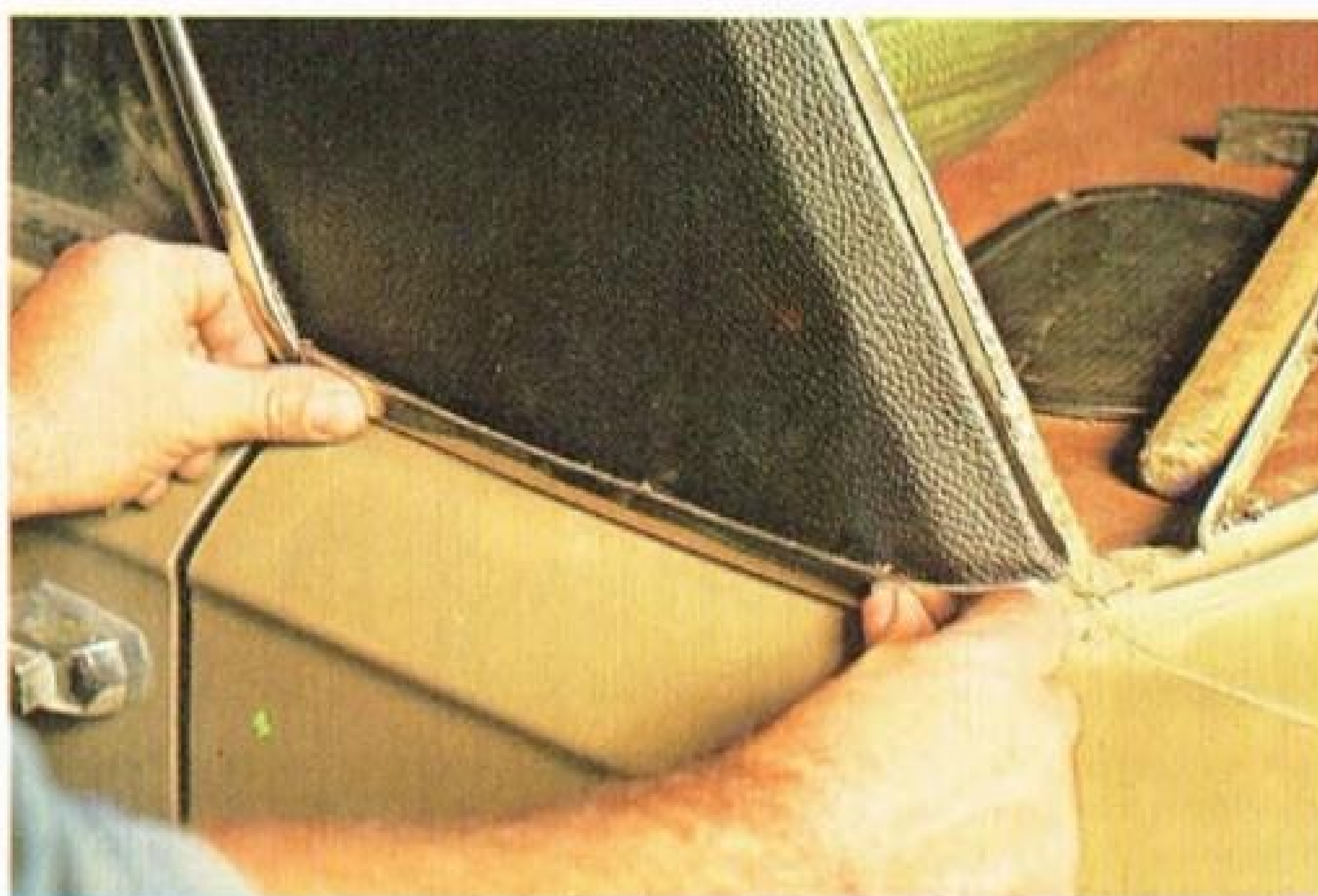
19. Cuando ya ha quedado fija la parte central del techo, se puede pasar a encolar bien los laterales, no olvidando las canaladuras de encima de las puertas.



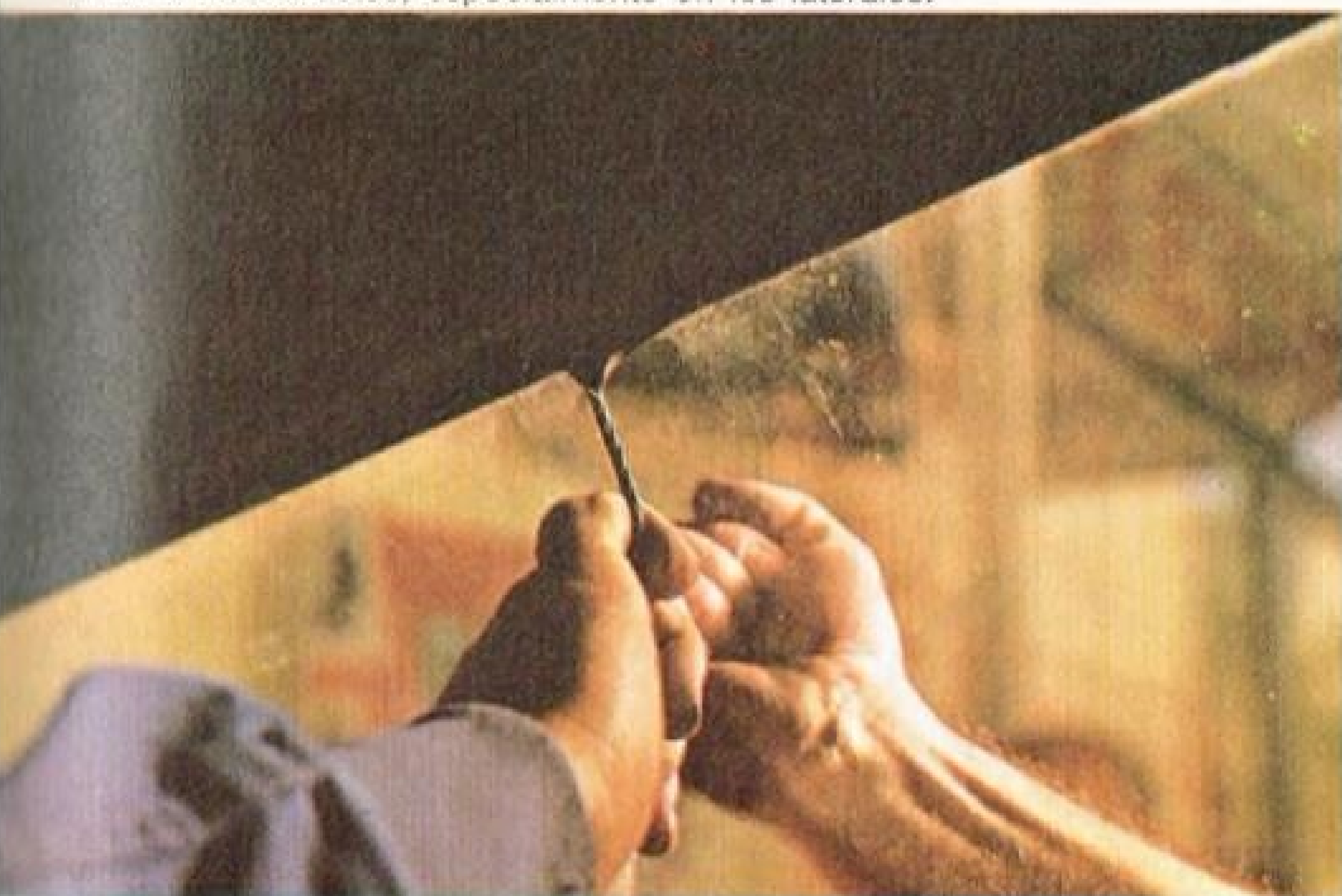
20. También en los laterales descendentes de la parte de atrás hay que impregnar bien de cola con una brocha, sin olvidar, como hemos dicho tantas veces, los canales de la luneta.



23. Ya se puede proceder a cortar todo el exceso de tapicería que ha servido para tensarla bien, pero que, una vez adherida, ya sobra. La cuchilla permitirá unos cortes exactos, especialmente en los laterales.



24. Nuevamente el montaje de las molduras. La operación de tapizado se puede dar por terminada y hay que reponer en su sitio todo lo que se quitó.



27. Para el comienzo del "tirón" se pueden necesitar dos personas, de modo que, al tiempo que se inicia la colocación, se pueda sujetar la luneta en su sitio.



28. Ya está el techo de vinilo instalado y el coche personalizado con los dos colores. Todas las molduras están nuevamente colocadas.

Suspensión hydrolastic

LA suspensión conocida con el nombre de hydrolastic fue desarrollada en los años sesenta por la firma inglesa BMC —hoy British Leyland— para su utilización en los modelos 1.100/1.300 (Austin, Morris y MG), así como en algunas gamas del utilitario Mini. Se trata de un sistema de suspensión de características muy peculiares por cuanto se aparta por completo del esquema típico de una suspensión por muelles o ballestas y amortiguadores. El dispositivo pertenece al grupo de las suspensiones denominadas **conjugadas,** modalidad de suspensión que se caracteriza porque en ella las dos ruedas de cada lado del coche se hallan ligadas entre sí de una forma más o menos directa, de modo que las oscilaciones de una de ellas repercuten sobre la otra, haciéndola reaccionar, aunque no reciba ningún choque.

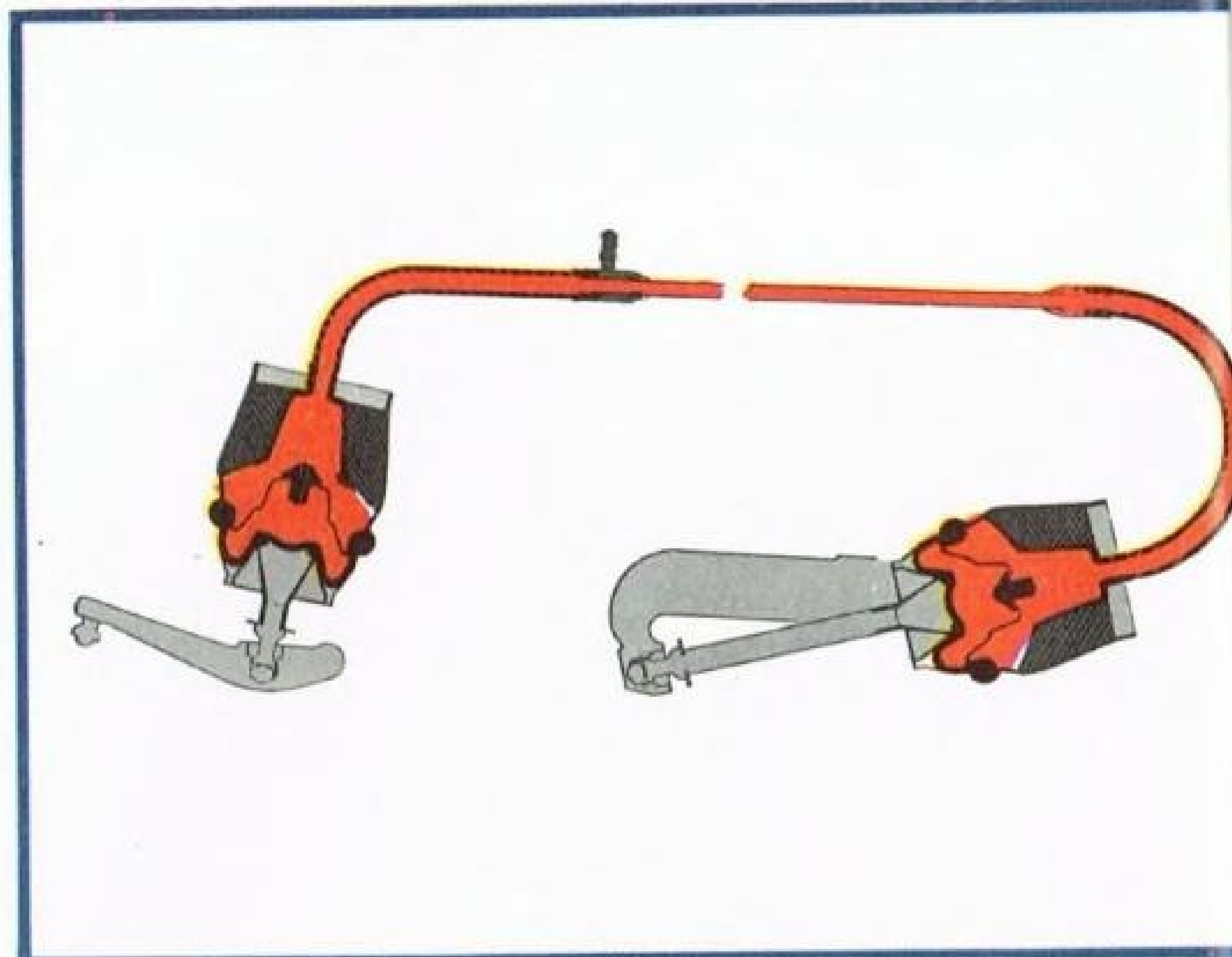
En teoría, este tipo de suspensión presenta considerables ventajas al lograr un reparto más uniforme de las reacciones de la suspensión sobre la carrocería, ya que en todos los casos cualquier irregularidad del terreno recibida por una sola rueda, ya sea delantera o trasera, llega al bastidor del coche disminuida por el hecho de que en su amortiguación no sólo interviene la propia suspensión de la rueda, sino también la de la otra rueda del mismo lado conjugada con la primera. Por otra parte, al transmitirse los impulsos de una a otra rueda del mismo lado, se consigue además que la carrocería tenga una mayor tendencia a permanecer en posición horizontal, con las consiguientes ventajas en cuanto a estabilidad en curva se refiere.

Funcionamiento

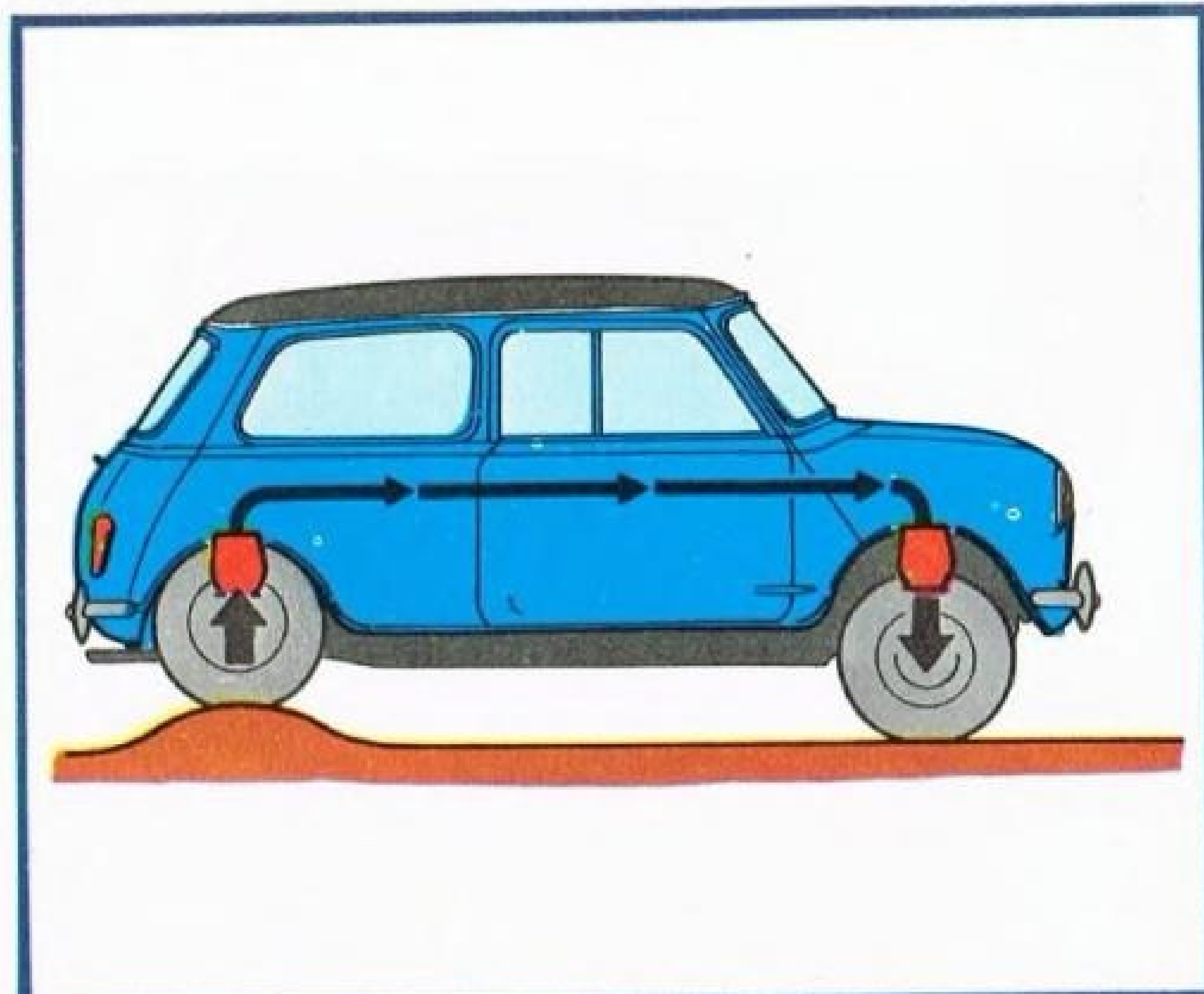
El sistema hydrolastic está formado por cuatro botellas de acero, una para cada



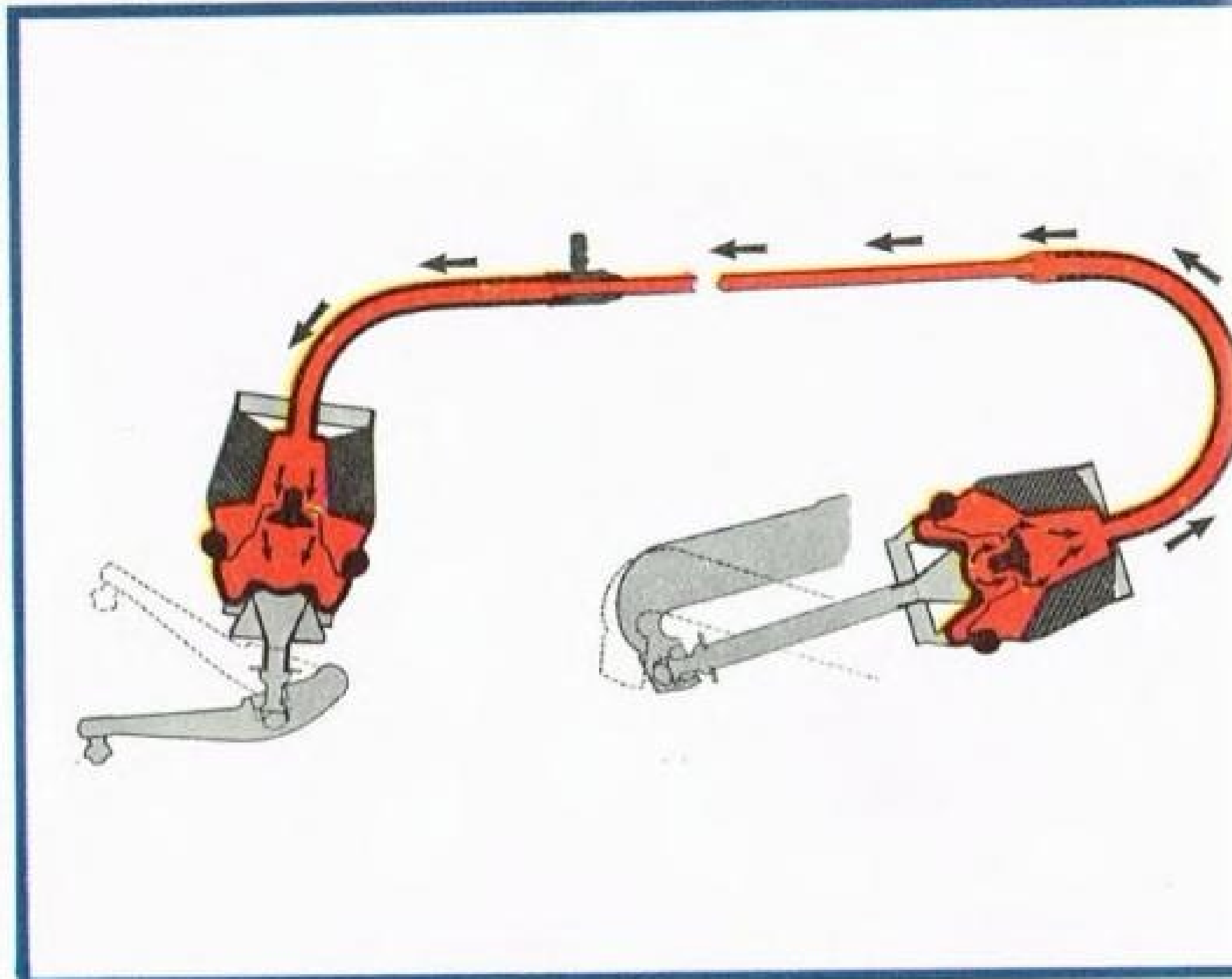
1. La suspensión hydrolastic se monta de serie en gran parte de los modelos de la British Leyland, desde que se inició con los Morris Austin, hacia los años sesenta.



2. En esta suspensión existe una interacción entre las ruedas delanteras y traseras para transmitir las reacciones de una a otra, manteniendo al coche horizontal.



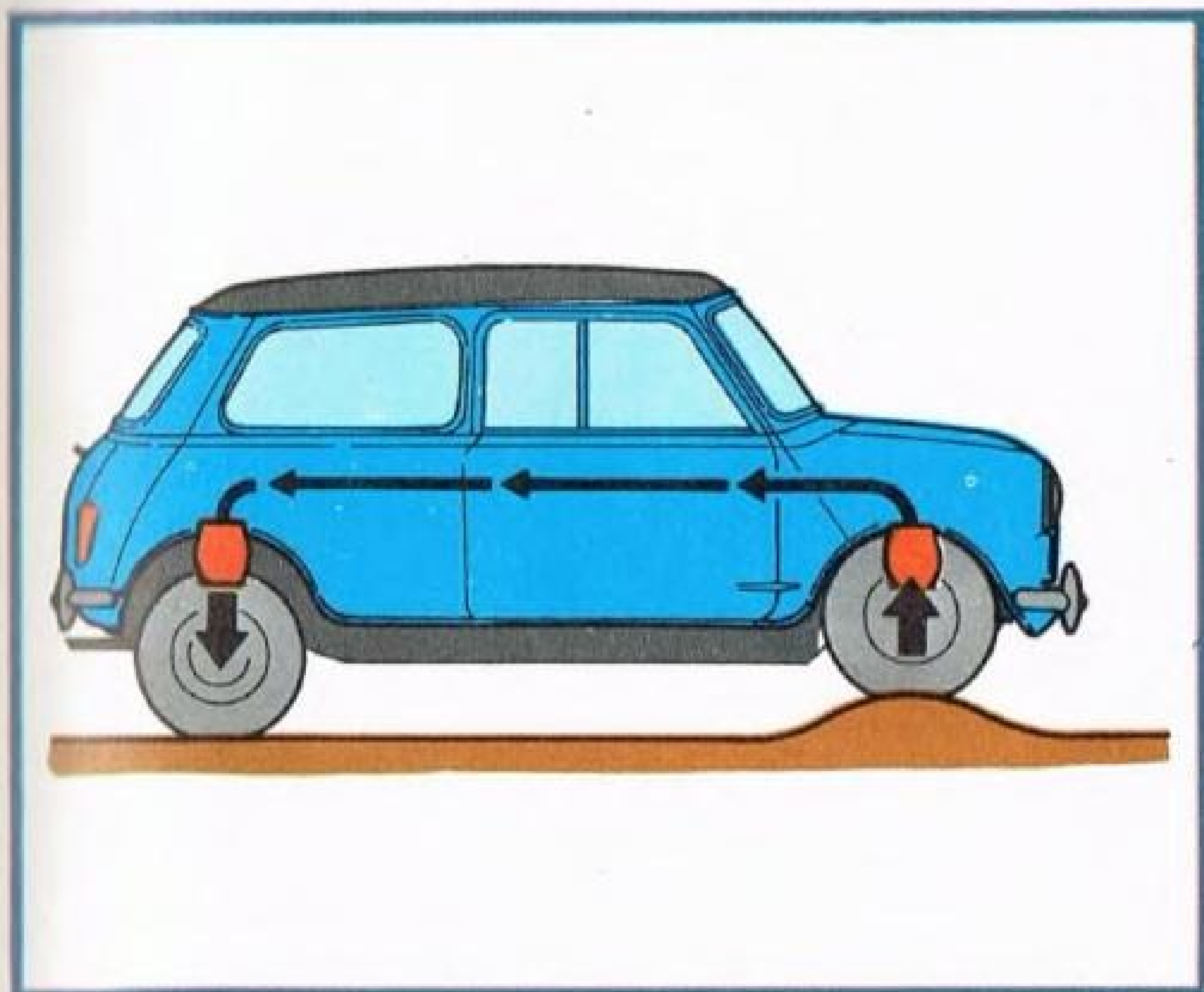
5. Cuando son las ruedas traseras las que llegan al obstáculo se reproduce el ciclo a la inversa, en la idea de que la caja del vehículo no se mueva pese al bache.



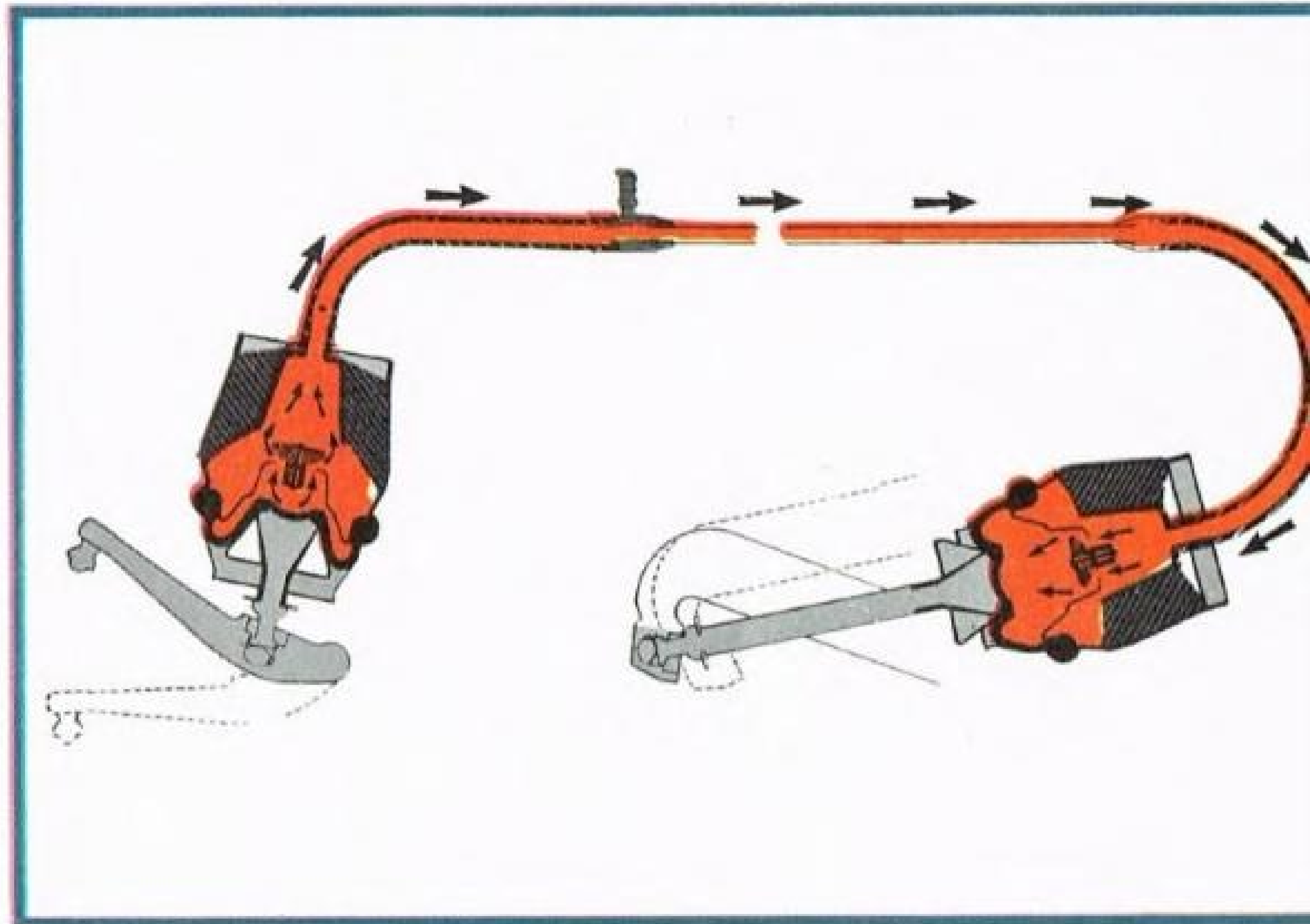
6. En este esquema puede apreciarse por la dirección de las flechas que el fluido inicia el camino contrario, elevando la rueda de atrás, mientras comprime a la delantera.

rueda, denominadas unidades hydrolastic, comunicadas dos a dos (de delante a atrás del mismo lado) por medio de sendos tubos metálicos. Dentro de cada botella existen dos cámaras separadas por una pared metálica que incluye varios orificios de comunicación dotados de unas pequeñas válvulas de goma. La cámara inferior está limitada por su parte de abajo por una membrana de goma, sobre la cual se apoya una pieza empujadora, denominada pistón; mientras que la superior se cierra en su parte de arriba por un grueso y macizo cono de goma, en el centro del cual va conectado un tubo de conexión. El elemento elástico de la suspensión —esto es, aquél que hace las veces de muelle o ballesta en una suspensión convencional— es el grueso cono de goma de la cámara superior, y el agente que se emplea para deformarlo, un líquido especial (mezcla de agua y alcohol, con aditivos anticongelantes y antioxidantes) que llena todo el circuito. El líquido se encuentra a una presión de trabajo de unos 28 kg./cm² y constituye, a la vez que el agente empleado para deformar el cono de goma, el elemento hidráulico que permite la conexión de cada pareja de unidades hydrolastic.

El funcionamiento de la suspensión tiene lugar de la siguiente forma: cuando una rueda delantera encuentra un obstáculo y se eleva, el pistón de la unidad hydrolastic que va apoyado en el brazo de suspensión se eleva también y comprime el líquido de la cámara inferior, haciéndolo pasar a través del orificio de comunicación y de las válvulas del tabique intermedio hasta la cámara superior. Una vez en la cámara superior, el líquido comprime el cono de goma, tendiendo a deformarlo y consiguiendo así el efecto elástico de la suspensión. Al propio tiempo, el líquido pasa al conducto de interconexión



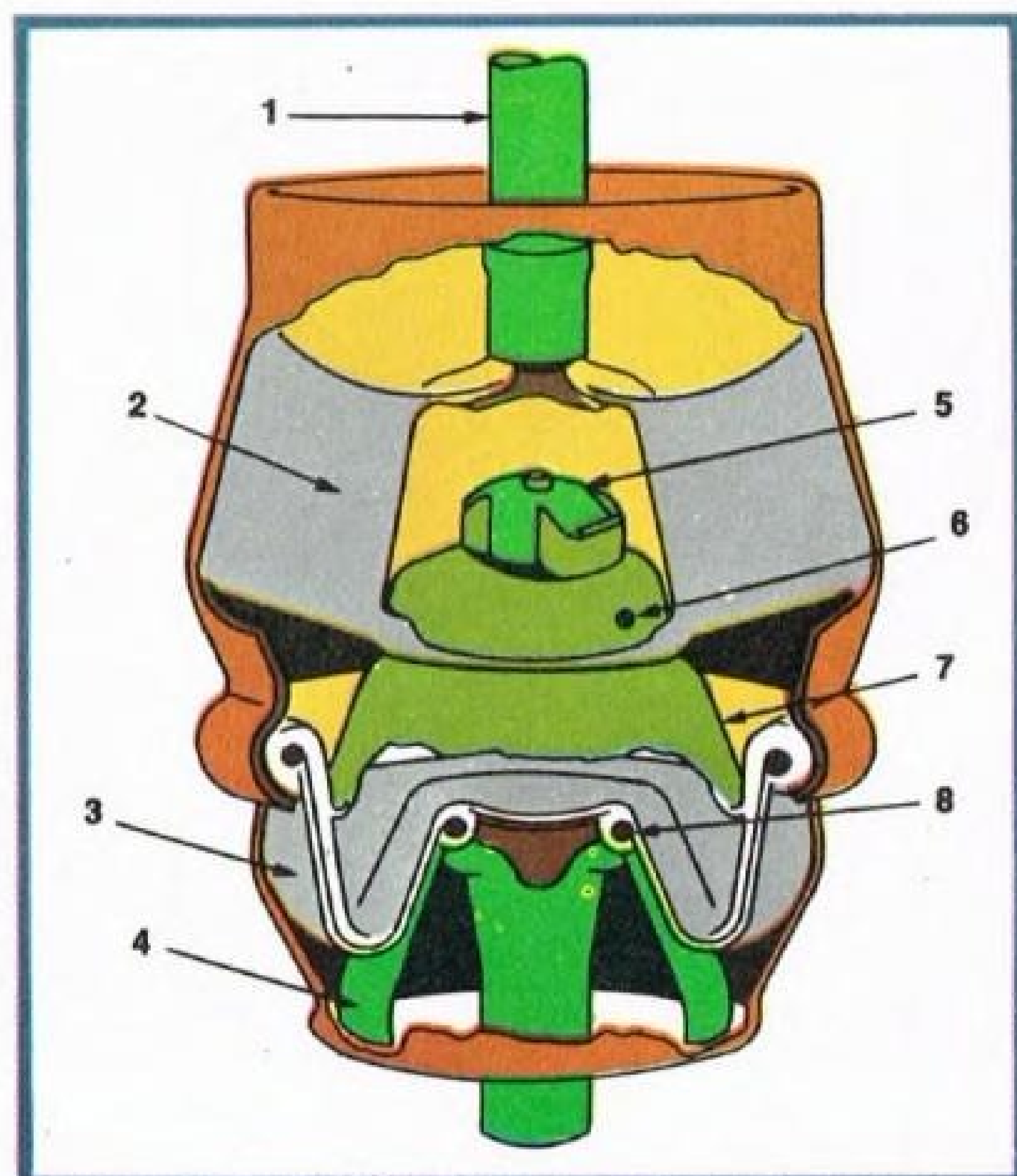
3. Cuando las ruedas delanteras se levantan sobre un obstáculo, el flujo hidráulico alza la carrocería de las ruedas traseras y el conjunto de la caja se mantiene horizontal.



4. Obsérvese que cuando sucede la elevación de la parte delantera, el émbolo comprime las botellas de ese eje y la presión hidráulica aprieta la membrana trasera, levantando la carrocería.



7. Cada una de las unidades hydrolastic está constituida por una botella de acero, en cuyo interior se encuentra depositado el elemento elástico o resorte de goma (2) así...



8. Sección del conjunto hidroneumático: 1: Tubo de conexión. 2: Muelle de goma. 3: Membrana de caucho y nylon. 4: Pistón. 5: Válvulas. 6: Orificio de paso. 7: Tabique separador de líquido. 8: Refuerzo de la membrana de caucho y nylon.

que comunica la botella delantera con la trasera; llega a la cámara superior de la botella trasera y, una vez atravesadas sus correspondientes válvulas, pasa a la cámara inferior, empujando allí a la membrana, al pistón y, en último término, al brazo de suspensión donde va anclado el pistón. De este modo, al recibir un impulso, por ejemplo, una de las ruedas delanteras, la trasera del mismo lado, por estar conectada con ella, recibe un impulso inverso, dando lugar a que si la primera rueda tiende a elevar el coche de delante, la rueda trasera, al ser impulsado el brazo de suspensión por el pistón correspondiente, es empujada y eleva a su vez la parte trasera, permitiendo este efecto que el coche permanezca en una posición sensiblemente horizontal. El líquido circulante entre cada par de unidades hydrolastic se comporta además como elemento amortiguador de las oscilaciones de la suspensión, lográndose este efecto mediante la acción de las válvulas y orificios de restricción situados en el tabique intermedio de cada botella. Esta característica permite al sistema prescindir de los clásicos amortiguadores propios de las suspensiones convencionales, con la consiguiente economía de mantenimiento que esto representa.

Comportamiento

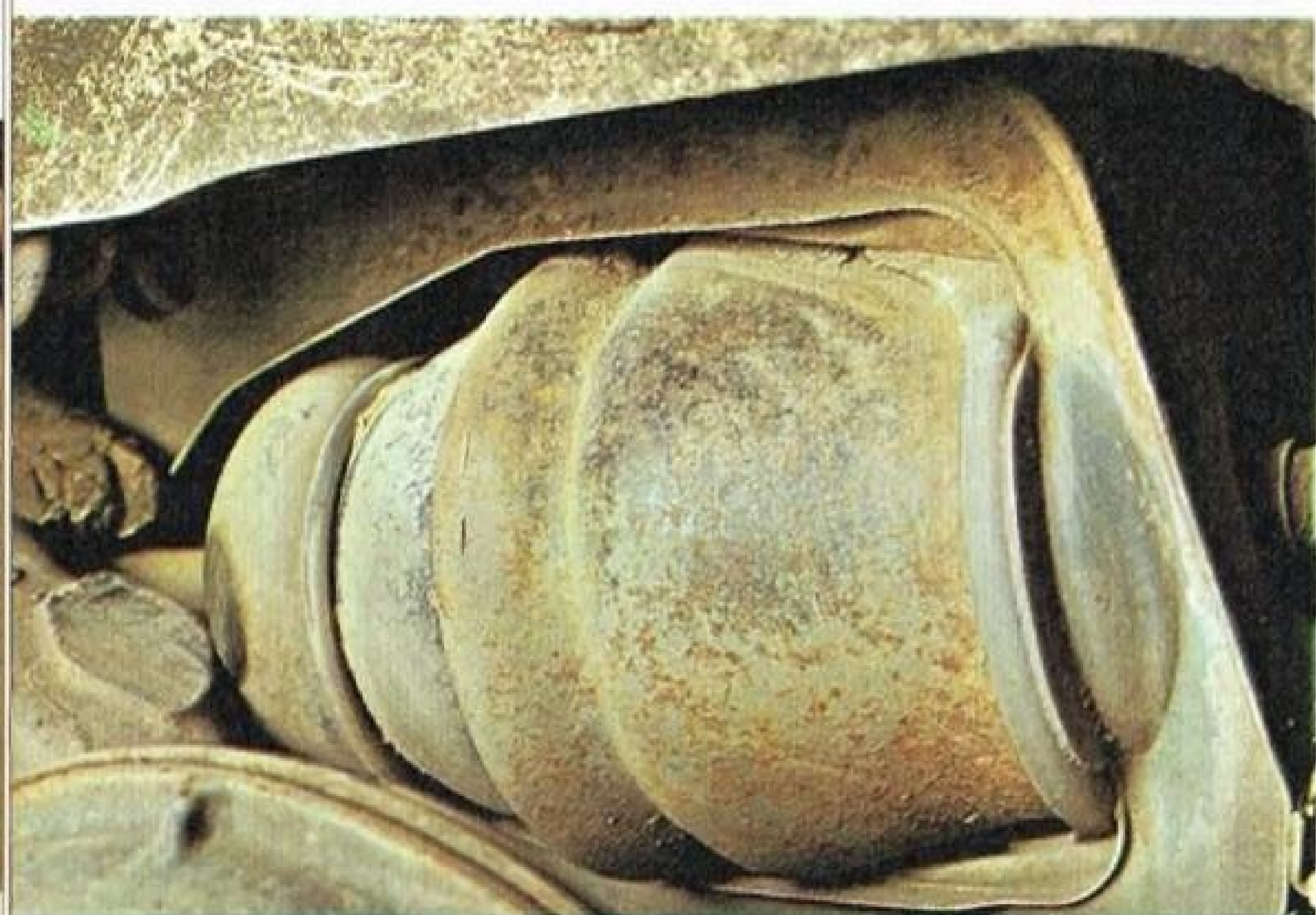
Desde el punto de vista de funcionamiento, el sistema hydrolastic presenta la ventaja de conferir al coche una estabilidad de marcha muy buena, en parte por la bien es-



9. El vaciado o el llenado del sistema se realiza a través de una válvula por cada par de botellas. Dicha válvula suele estar ubicada en la parte delantera cuando se trata de modelos grandes, mientras que los Minis la llevan en la trasera.



10. El problema más corriente que suele afectar a este tipo de suspensión es la posible fuga de líquido, especialmente a través de los racores, por una rotura a causa de roces.



13. La limpieza de todo el conjunto es importante para detectar picaduras o posibles fugas. Los latiguillos en los que se aprecien roces pueden protegerse con un simple trozo de manguera tapizándolos.



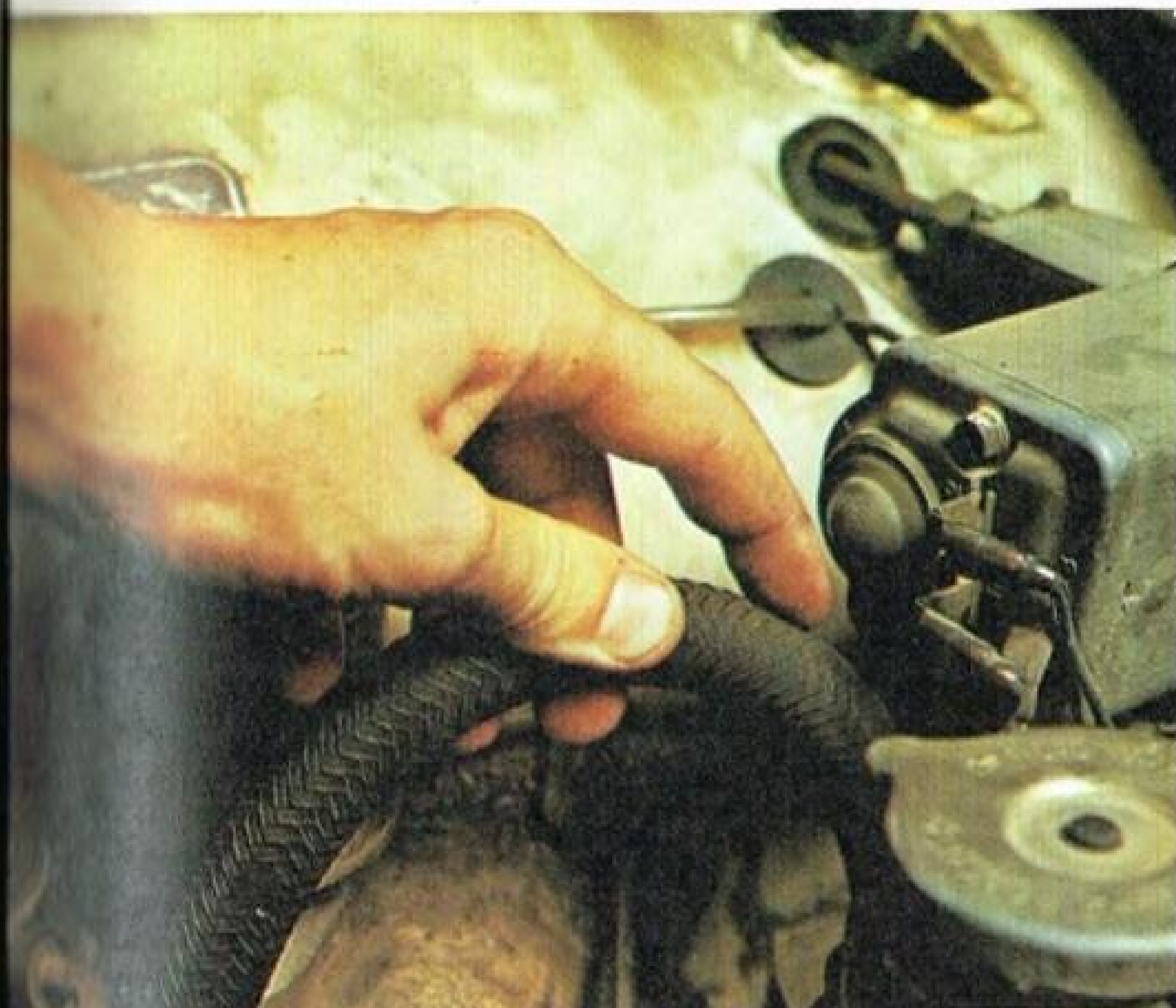
14. La interacción sólo actúa entre ruedas de un mismo lado, pero las botellas admiten la suficiente compresión como para estabilizar parcialmente la carrocería cuando el coche se encuentra un obstáculo lateral.

tudiada compensación entre las oscilaciones del eje delantero y del trasero, y en parte también por la limitación del balanceo longitudinal que se logra. Sin embargo, cuando el pavimento es un poco irregular —carretera rizada, adoquinado, etcétera— y se circula a velocidades relativamente altas, este tipo de suspensión presenta una amortiguación algo inferior a la de los sistemas convencionales y las ruedas experimentan una tendencia al rebote ligeramente mayor.

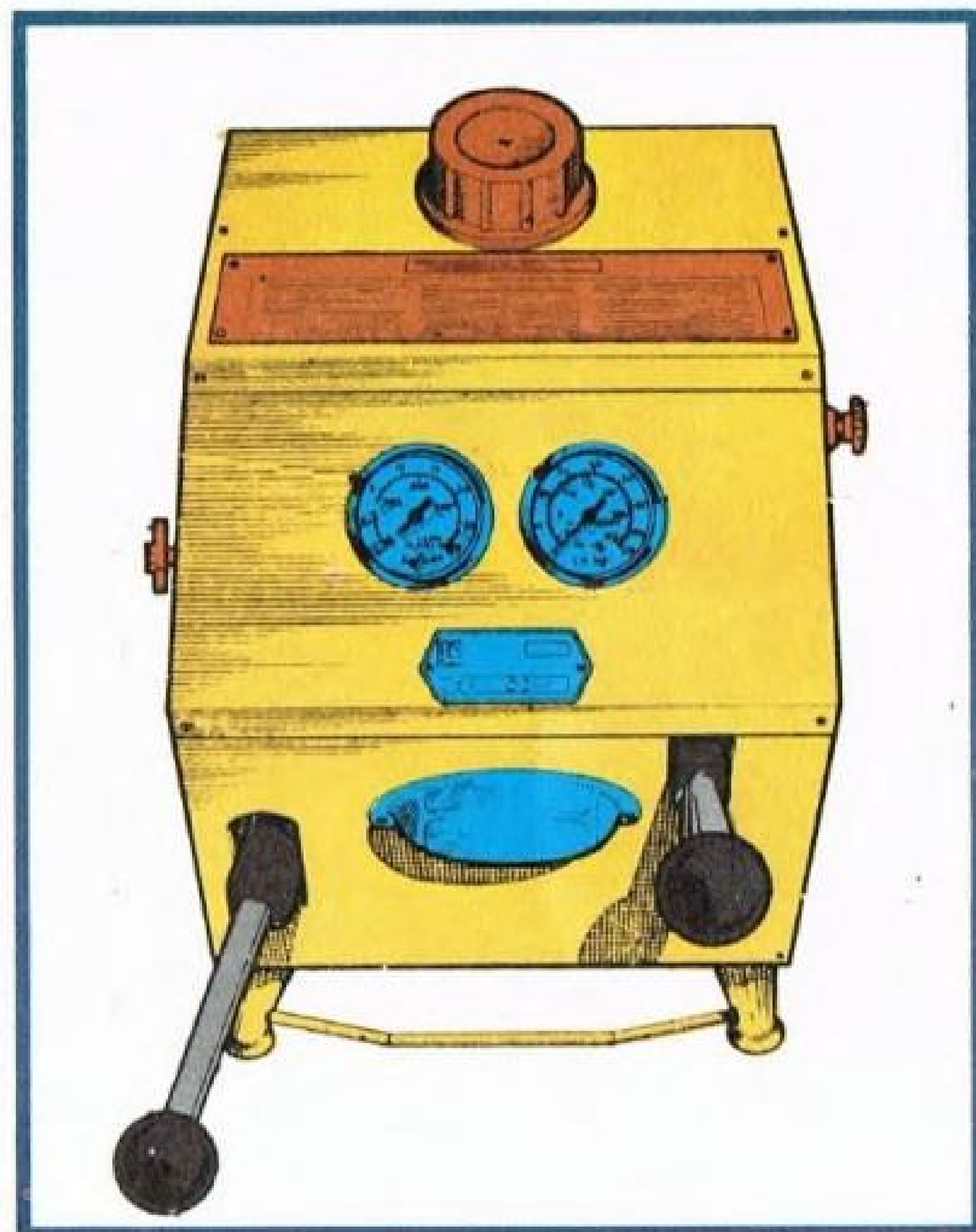
En cuanto al comportamiento en servicio, la suspensión hydrolastic es realmente un sistema robusto y prácticamente exento de averías o problemas y, en consecuencia, económico de mantenimiento al no requerir apenas atenciones.

El trabajo más corriente a llevar a cabo en este tipo de suspensión consiste en la carga y descarga del sistema —operación imprescindible para cualquier otro trabajo relacionado con los demás elementos de la suspensión—. Para efectuarlo se requiere una bomba hydrolastic o, en su defecto, una bomba impulsora capaz de dar una presión de aproximadamente unos 30 kg./cm² y una bomba de vacío.

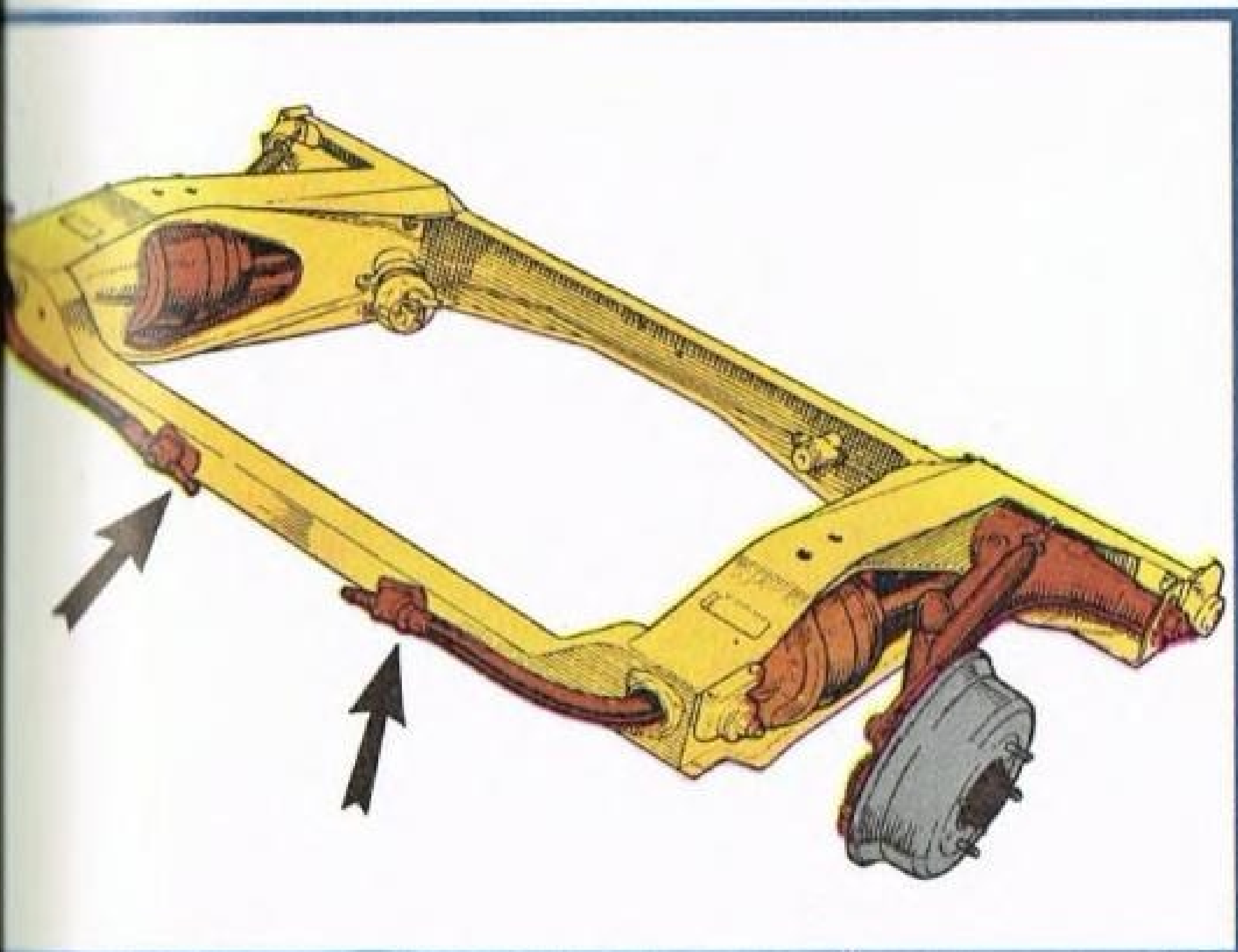
Otras operaciones más o menos usuales en el sistema hydrolastic son la corrección de fugas de líquido en los manguitos, la sustitución o reparación con soldadura de tubos agrietados o pororsos y —en raras ocasiones— la sustitución de alguna de las unidades hydrolastic.



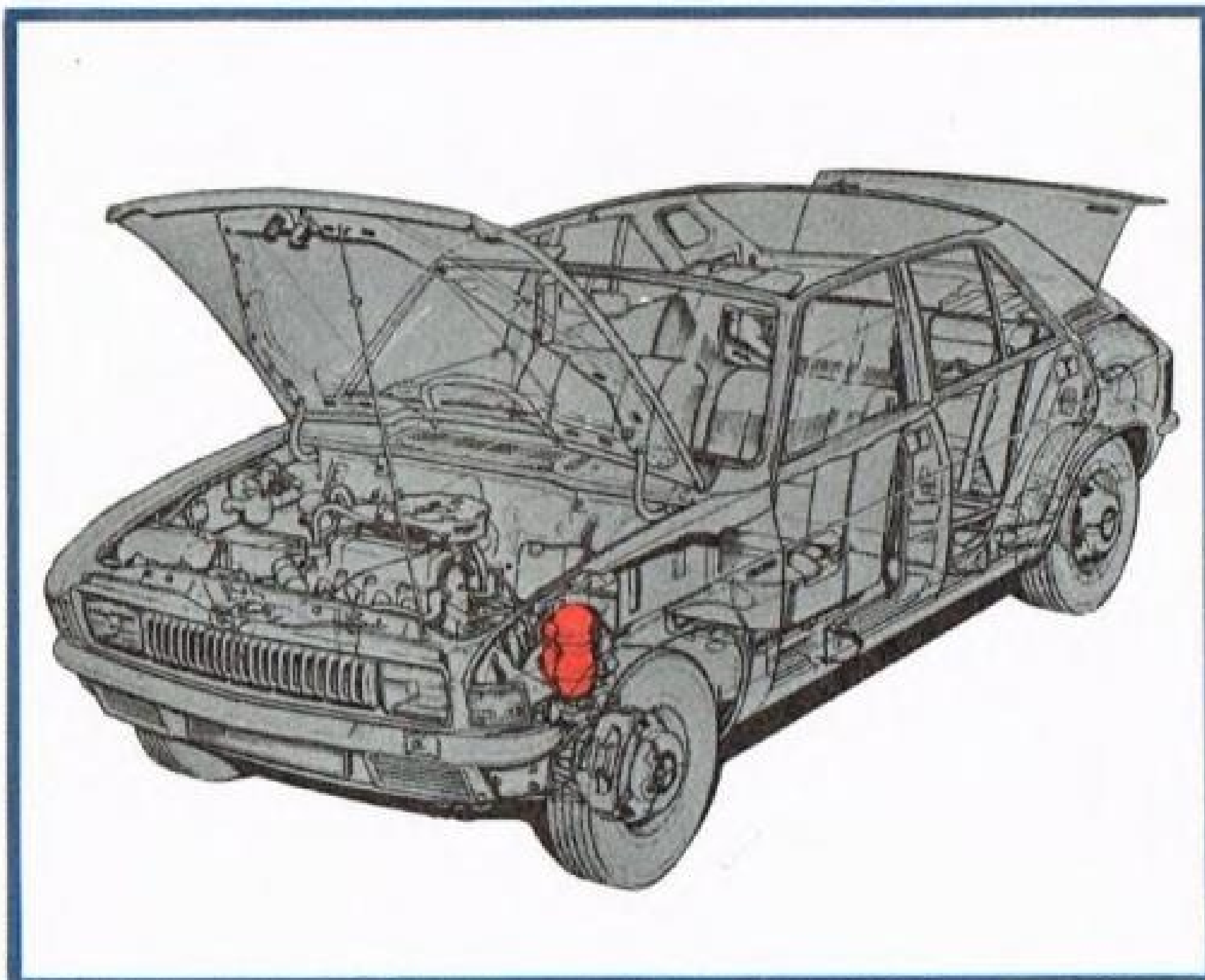
11. Los latiguillos de goma de las botellas son relativamente delicados. Un roce prolongado podría perforarlos e inutilizar así la unidad hydrolastic, ya que el líquido se saldría.



12. Para todas las operaciones de recarga en suspensiones hydrolastic es imprescindible contar con una bomba especial de compresión y evacuación, disponible sólo en servicios oficiales.



15. El esquema del bastidor trasero de un Mini representa muy claramente la disposición del conjunto y sus articulaciones. Las flechas señalan las válvulas de presión en el bastidor auxiliar trasero.



16. Una evolución del sistema hydrolastic lo constituye la suspensión hidragás que monta British Leyland en el Allegro y otros modelos superiores de la marca. El líquido se combina con gas.

Colocación de una consola

EN la mayoría de los turismos de tipo medio, los fabricantes adoptan soluciones bastante simples y económicas a la hora de revestir el salpicadero y ofrecer al conductor una adecuada y cómoda ubicación para los diversos objetos que son de uso común. Por otra parte, la clásica guantera está lógicamente situada en el extremo opuesto al conductor, por lo que su acceso resulta imposible para éste cuando el coche está circulando; las bolsas de los laterales de las puertas, aparte de sufrir normalmente una continua acumulación de suciedad, están expuestas a la acción del agua de lluvia si ésta penetra por la ventanilla abierta o se produce una pérdida de estanqueidad de los junquillos del cristal. El conductor, en consecuencia, sólo dispone para su uso durante la marcha de una minúscula bandejita, situada junto a la palanca del cambio sobre el túnel de la transmisión (y no en todos los modelos). De ahí la principal utilidad de la consola.

La consola es un pequeño mueble auxiliar que, generalmente, se sitúa sobre el túnel de la transmisión y como prolongación del salpicadero. Su forma es irregular —ancha por arriba y estrechándose a medida que se acerca a la base— y suele estar fabricado en madera (contrachapado) y un revestimiento plástico, acolchado o no, según los modelos; también puede estar construida con materias plásticas. Lógicamente, la consola no debe estorbar la utilización de la palanca del cambio, del freno de mano ni de cualquier otro mando del coche.



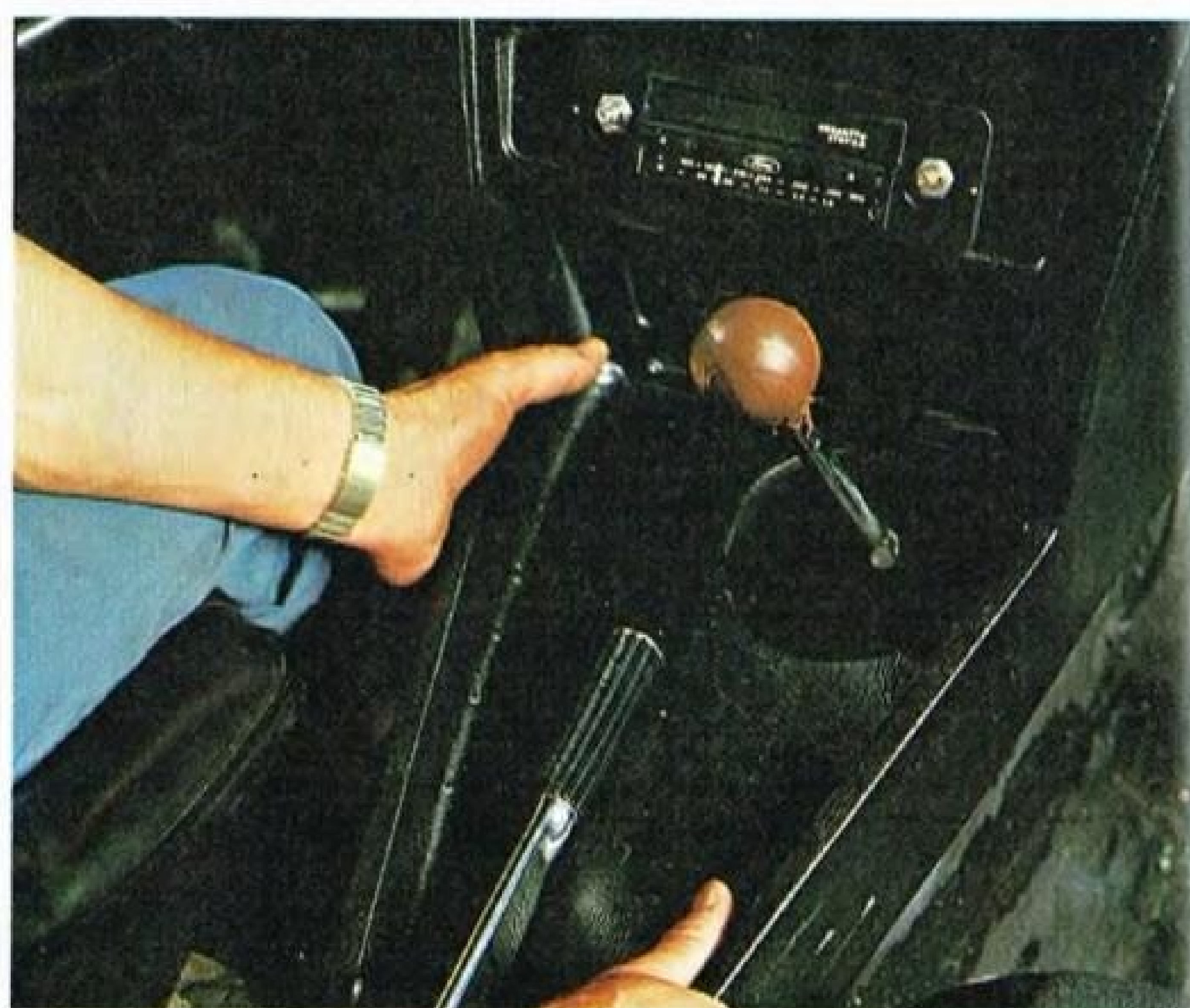
2. Una vez elegida la consola adecuada al modelo concreto de automóvil en que se va a montar, se retiran los revestimientos del puente, a no ser que el piso tenga un enmoquetado integral, que se respetará.



3. De entrada se presenta la consola sobre su futuro emplazamiento para marcar los puntos de fijación, así como para canalizar hacia ella el tendido eléctrico del autorradio o cualquier otro accesorio.



6. El altavoz del autorradio es otro elemento que puede ubicarse en el interior de la calandra, así como instrumentación secundaria, interruptores, etc. Siempre a gusto del usuario que está personalizando su coche.



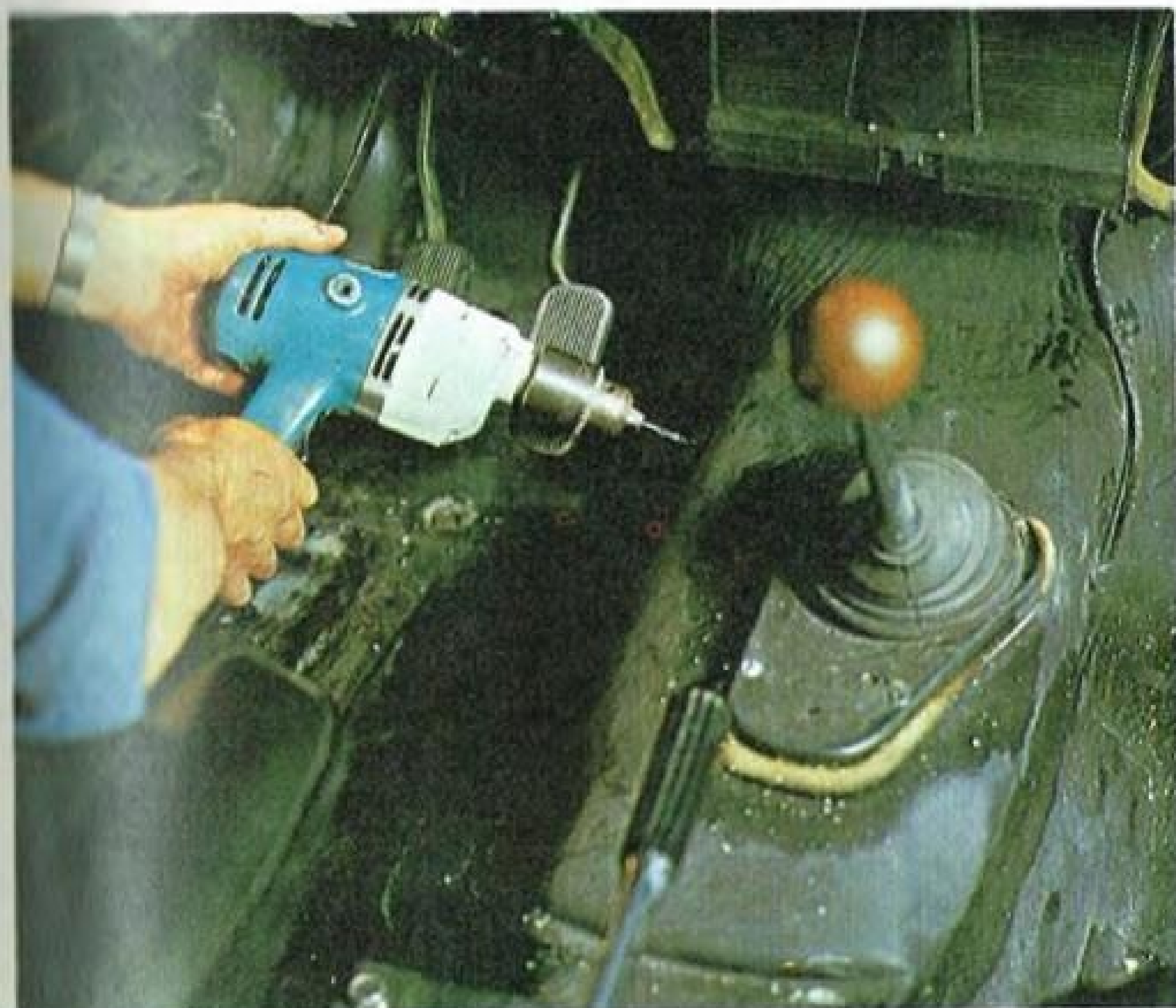
7. Ya con la calandra preparada para recibir los accesorios que haya decidido instalarse en ella, se coloca en el centro del salpicadero, dando entrada primero a la palanca del cambio.



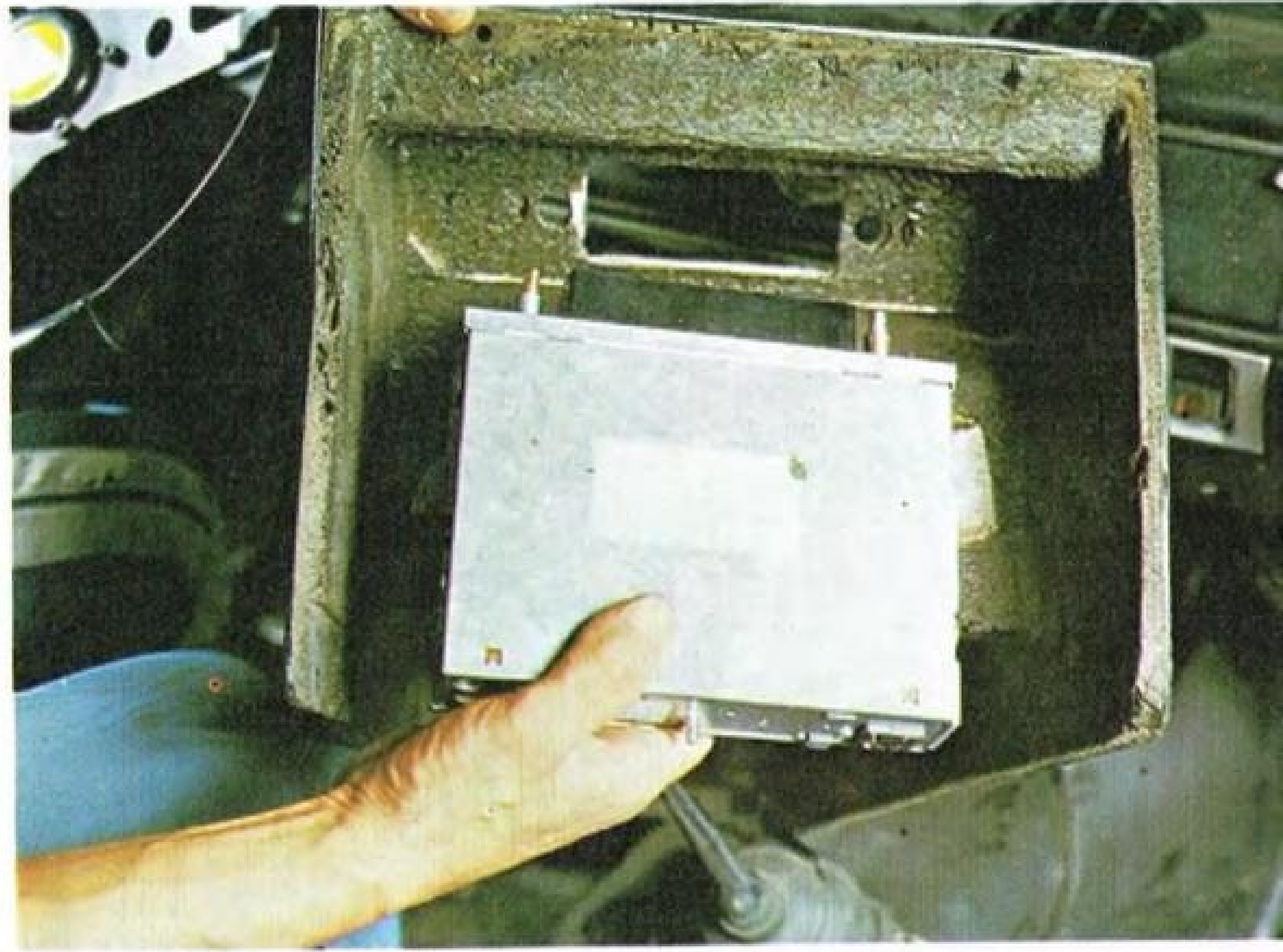
1. La consola central es un accesorio de gran utilidad para ampliar la capacidad de repisas portaobjetos del habitáculo, servir de soporte a la radio y ocultar las salidas de climatización.

Sus utilidades son muy diferentes, ya que puede servir como ubicación del autorradio, de un altavoz o estar dotada de diversos compartimentos portaobjetos: artículos de fumador, pequeños paquetes, cintas "cassettes", documentos, libros, etc. Sin embargo, es indudable que la consola, no prevista en el diseño original del coche, puede resultar antiestética e incluso peligrosa si no se tiene muy buen cuidado al elegirla entre los diversos modelos que pueden encontrarse en los establecimientos especializados. De entrada —en el aspecto estético—, es importante que este pequeño mueble sea de un color parecido, si no igual, al del salpicadero del coche, o por lo menos de un tono que **combine** bien con el mismo. Otro aspecto importante es que se adapte perfectamente a las características del automóvil en que se va a instalar; en muchas ocasiones, una consola que, aparentemente, es adecuada para nuestro coche, puede revelarse defectuosa al obstaculizar determinados aspectos del funcionamiento del vehículo: por

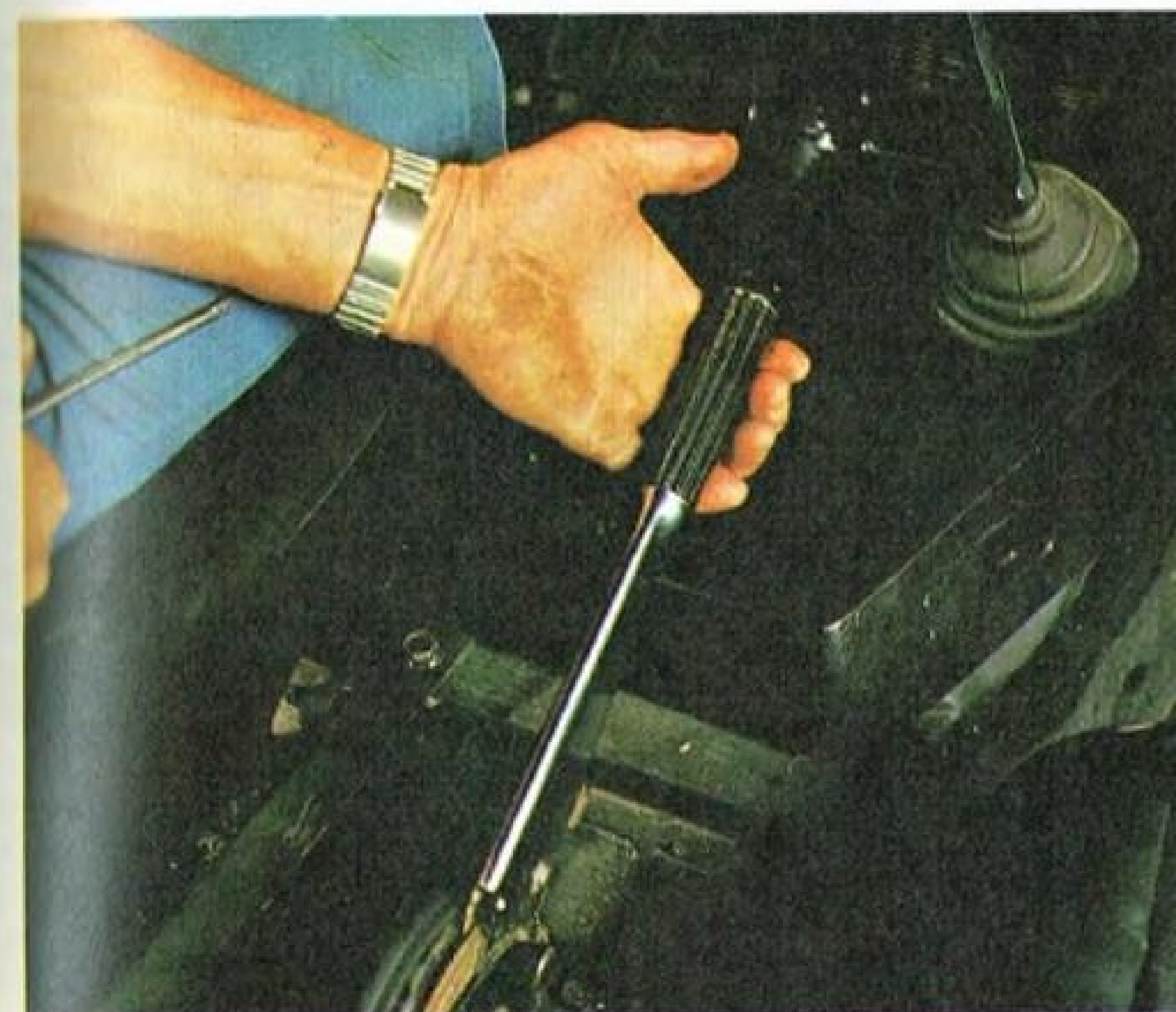




4. Con las marcas ya señaladas, retírese la consola y procédase al taladro de los orificios donde se anclarán los correspondientes tornillos de roscachapa. En coches con moqueta el taladro también entra fácilmente.



5. Se procede luego al montaje del cuerpo del autorradio, para lo cual es muy probable que tengan que realizarse las correspondientes aperturas, con taladro y lima. Lo mismo se hará con cualquier otro instrumento.



8. La palanca del freno de mano puede dar cierta guerra, aliada con la palanca del cambio, para poder ajustar la calandra en su sitio exacto. Lo normal será tener que levantarla al máximo para que entre.



9. Antes de fijar la calandra a sus soportes se termina la instalación de los accesorios elegidos (en este caso, autorradio y altavoz), insertando los terminales eléctricos en sus correspondientes conexiones.

ejemplo, es corriente que, en determinados modelos, la base de la consola —si no se adapta perfectamente al túnel de la transmisión— impida una correcta posición del pie sobre el pedal del freno por estar situada prácticamente encima de éste o por forzar una incómoda torsión de la pierna; en otros modelos puede suceder que los anclajes laterales de la consola impidan la apertura o cierre de las salidas de aire caliente hacia el suelo.

En definitiva, la elección de la consola depende, en primer lugar, de la utilización que de ella vaya a hacerse, pero sin olvidar los factores estéticos y, por otra parte, que su ubicación sea la correcta. También es importante, sobre todo para los aficionados al bricolage en general, que una consola cumpla todas nuestras exigencias y pueda ser fabricada por nosotros mismos sin excesiva dificultad, siempre que se dispongan los útiles necesarios para pequeños trabajos de carpintería y una idea concreta de lo que se quiere.

No es preciso, sin embargo, llegar hasta esos extremos, pues, como ya hemos dicho, en los establecimientos especializados se encuentran tipos para todos los modelos y casi para todos los gustos y necesidades.

La colocación de una consola en el automóvil es operación bastante sencilla. En general, basta con sujetarla con tornillos a la parte inferior del salpicadero o, en otros modelos, al revestimiento de los mandos de la calefacción. La base suele ir siempre fijada al túnel de la transmisión por medio de tornillos, que pueden colocarse también en el soporte de la bandeja portaobjetos.



10. El ajuste se complementa con un correcto encaje de la funda protectora de la palanca del cambio. El típico fuelle de goma puede también recubrirse con alguna funda protectora que haga juego.



11. Se anclan luego los tornillos superiores, bien al travesaño inferior del salpicadero, bien a unas pletinas que, saliendo de dicho travesaño, se moldeen hasta permitir una correcta fijación de los tornillos.



12. En los coches con puente para el árbol de transmisión habrá que utilizar, indefectiblemente, tornillos de roscachapa para fijar los extremos inferiores de la calandra con el piso.



13. Queda así el montaje terminado. Un sencillo trabajo que ha permitido mejorar sensiblemente el habitáculo, ya que permite aprovechar un espacio muerto, mejorando además la estética del conjunto.

La seguridad activa

EN anteriores capítulos hemos matizado la diferencia entre seguridad activa y seguridad pasiva; pasemos ahora de lleno al tema primero, que, debemos decirlo, ha sido y es causa de importantes y complejos estudios por parte de los constructores de automóviles.

La preocupación máxima de todo fabricante es lograr un automóvil cuyo comportamiento sea irreprochable. Veamos cuáles son los factores que inciden directamente en el comportamiento de un vehículo y que, en principio, van a depender de tres variables: posición del centro de gravedad, eje tractor y diseño de suspensión.

El centro de gravedad o baricentro es un punto **teórico** (no está marcado en lugar alguno de la carrocería), **variable** (su posición se modifica en función de los diversos pesos que se introducen en el automóvil) y en el que se aplican teóricamente todas las fuerzas que actúan en el automóvil. La posición idónea del baricentro de un automóvil es el centro geométrico del mismo, y con los elementos de mayor peso (motor, caja de cambios y diferencial) lo más agrupado posible sobre este punto teórico. Naturalmente que no siempre es factible esta distribución de los pesos, por habitabilidad y estructura del automóvil.

Precisamente esta distribución de los pesos sobre el centro de gravedad ya nos va a determinar un factor importantísimo del comportamiento del automóvil: su momento polar o lo que más conocidamente llamamos "subviración" o "sobreviración". Un automóvil es subvirador o sobrevirador según su comportamiento en trayectoria curva. Para entendernos: **subvira** cuando "se va" de morro y **sobrevira** cuando "se va" de zaga. En definitiva, cuando el eje longitudinal del coche gira sobre el baricentro: si gira en el mismo sentido que la curva, sobrevira y si es en sentido contrario, subvira. Esta característica en uno u otro sentido, o su neutralidad (comportamiento ideal), es importantísima desde el punto de vista de la seguridad.

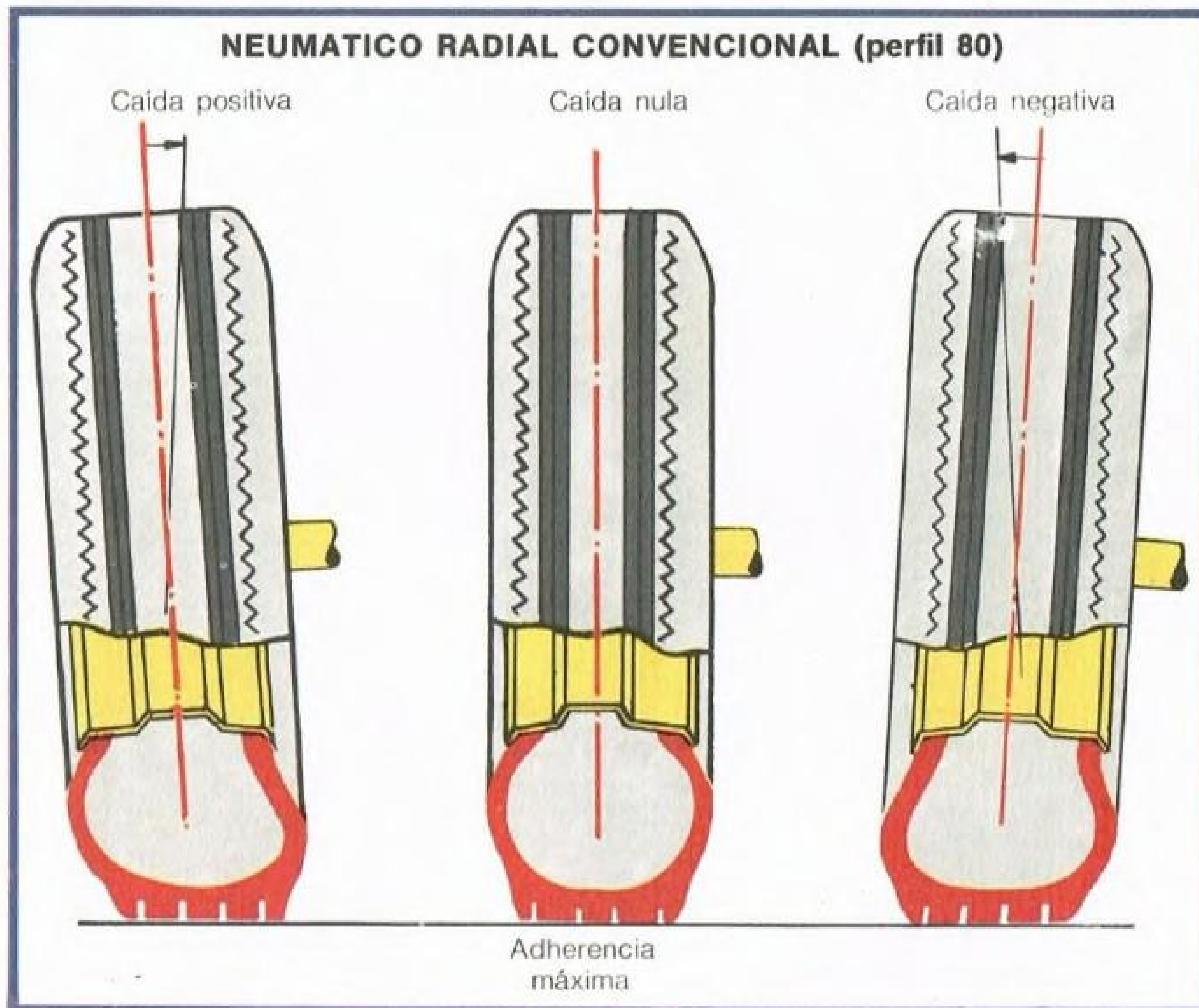
El reparto de masas influye de modo principalísimo sobre el comportamiento de un vehículo —y no solamente en curva—, pero hay otros factores dominantes, que componen el conjunto de elementos de la suspensión, cuyo diseño tiene una radical trascendencia en la **seguridad.**

Superadas —afortunadamente— las suspensiones delanteras de eje rígido, asistimos a una época automovilística en la que el desarrollo de tecnologías de gran calidad han permitido la implantación de suspensiones independientes para las cuatro ruedas y, lo que es más importante, el posicionamiento del motor delantero, conjugado con una suspensión independiente, que conjugado con el montaje de neumáticos de construcción radial en carcasa metálica han configurado una solución óptima para casi la totalidad de los automóviles de tamaño medio e incluso de gran tamaño y elevadas prestaciones.

Ya al hablar de la dirección y de las suspensiones habíamos mencionado el "camber" o caída de las ruedas: recuerden que es el ángulo que las ruedas forman con el eje de caída perpendicular. Pues bien, lo que una suspensión debe procurar es que la caída de la rueda permanezca invariable bajo cualquiera de las dos circunstancias que hacen modificar la estructura **móvil** de la suspensión: la curva o el obstáculo.

Los distintos tipos de suspensión que los constructores de automóviles han utilizado y utilizan buscan siempre el procurar que el "camber" varíe lo menos posible o que, en todo caso, adopte un ángulo lo más parecido posible en las dos ruedas de un mismo eje. En una de las figuras de este tema mostramos las diferencias entre un Seat 133 y







Caída positiva (Seat 133)

Caída negativa (Renault Alpine)

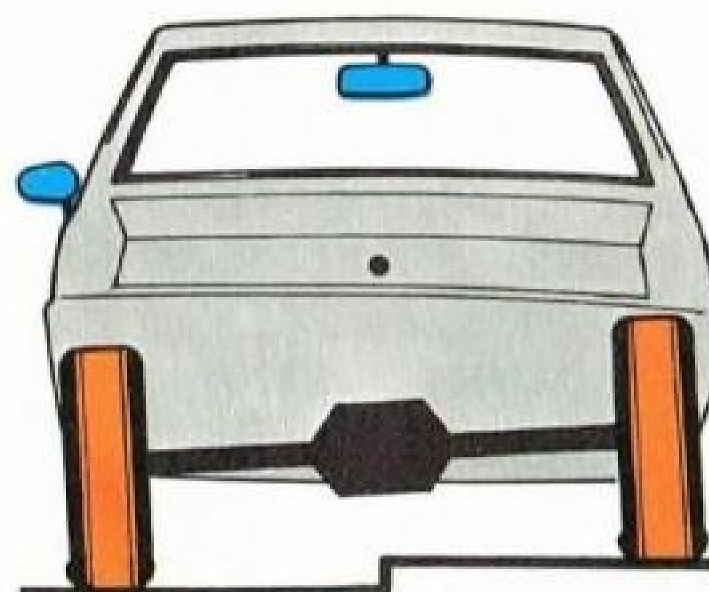
un Renault Alpine en lo que a caída de ruedas se refiere. Vemos cómo en el Seat la caída es positiva, y en el Alpine, negativa; a simple vista se aprecia que el "camber" negativo es más estable que el positivo, pero no podemos pasar por alto que en trayectoria curva cada rueda adopta una caída de signo contrario a su pareja; por tanto, el efecto positivo de una queda compensado con el efecto negativo de la otra, mientras que, con caídas nulas, los efectos son ligeramente positivos en ambas ruedas y por tanto el agarre teórico es siempre superior.

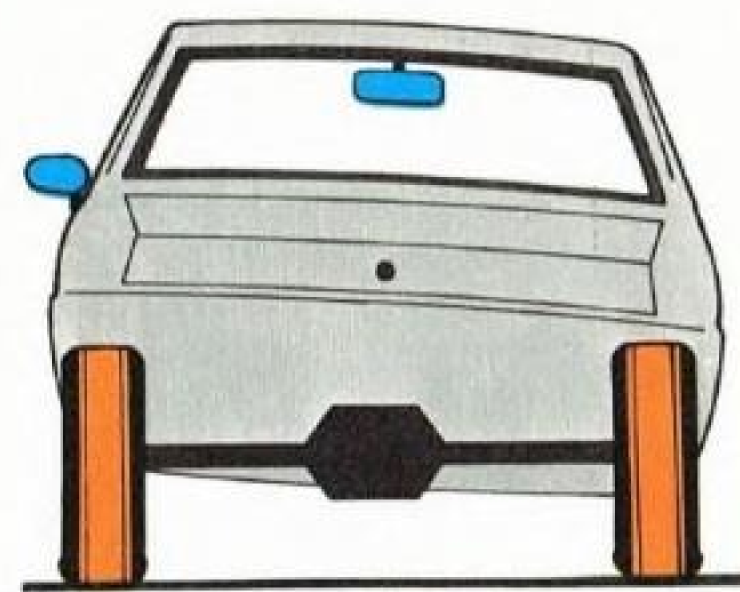
En una suspensión de eje rígido, el comportamiento en curva es teóricamente bueno (no se modifican las cotas de caída), siempre que el pavimento sea perfectamente liso. El balanceo de la carrocería se compensa con barras de torsión, estabilizadoras y otras técnicas de funcionamiento más complejo, como la barra Panhard. A las virtudes teóricas del comportamiento en curva se contrapone un deficiente comportamiento ante obstáculos, ya que cada rueda adopta una caída distinta; si coincide el obstáculo con una curva, según sea uno u otro sentido el de la curva, las caídas serán positivas o negativas las de las dos ruedas, por lo que puede llegar a producirse una importante pérdida de adherencia. Afortunadamente, este tipo de suspensiones de eje rígido se ofrecen en vehículos de mucho peso, en los que estos defectos se amortiguan, e insistimos en que otros elementos como estabilizadoras y barras aumentan la estabilidad.

Las suspensiones tradicionales independientes por paralelogramo son notablemente más eficaces, pero requieren un atento estudio de todos sus elementos. Las diferentes longitudes de los brazos de suspensión determinan una mayor o menor variación de las cotas de caída. Si ambos brazos, su-

COMPORTAMIENTO DE LAS RUEDAS EN FUNCION DE LOS DISTINTOS TIPOS DE SUSPENSION

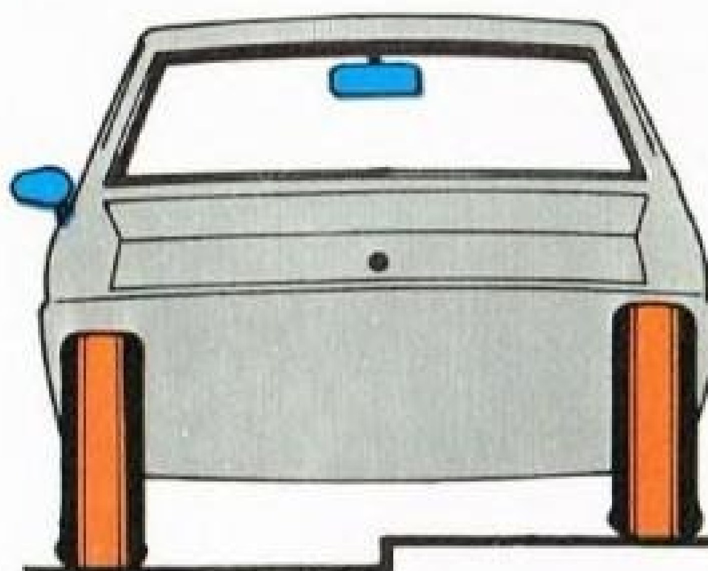
EJE RIGIDO

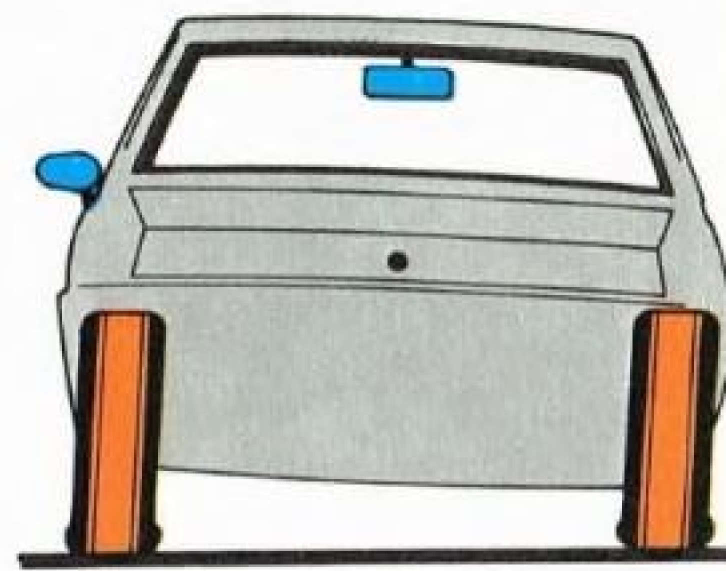

Obstáculo


Curva

En **obstáculo** se modifican las caídas.
En **curva** se mantienen las cotas de caída iguales al reposo.

SUSPENSION POR BRAZOS LONGITUDINALES

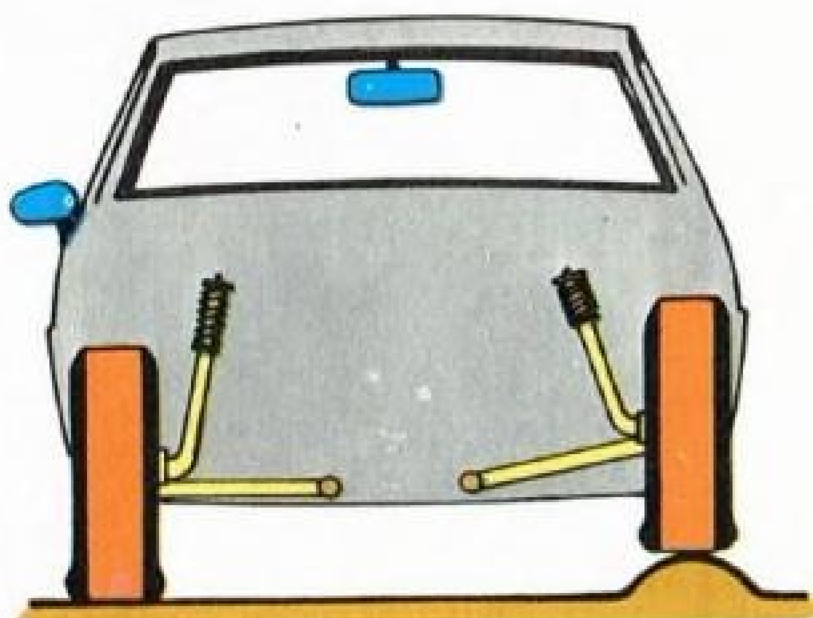

Obstáculo


Curva

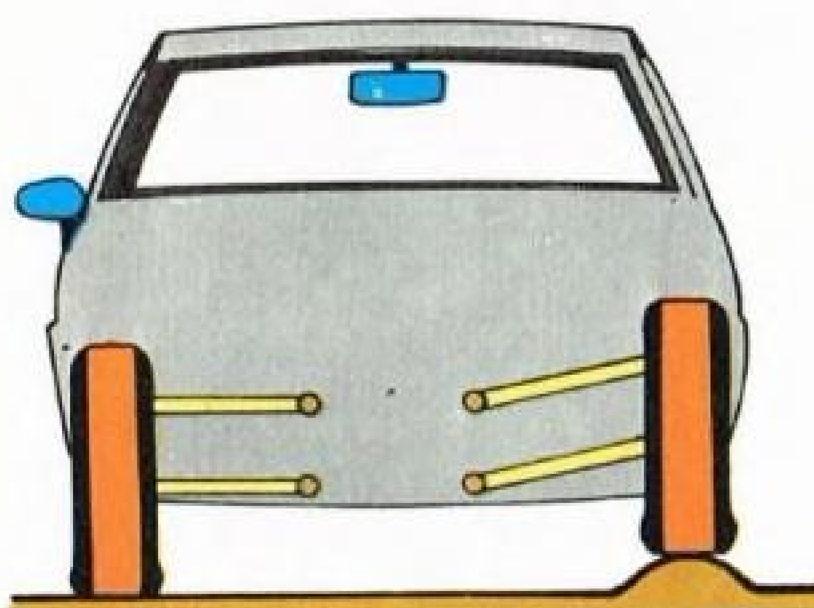
En **obstáculo** se mantienen las caídas.
En **curva,** variación de caída.

OTRAS SUSPENSIONES POR RUEDAS INDEPENDIENTES

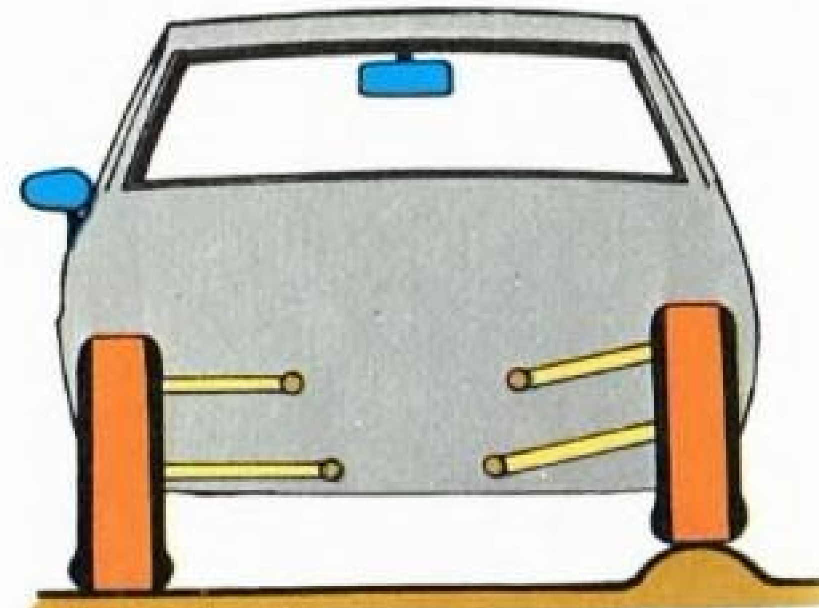
McPHERSON

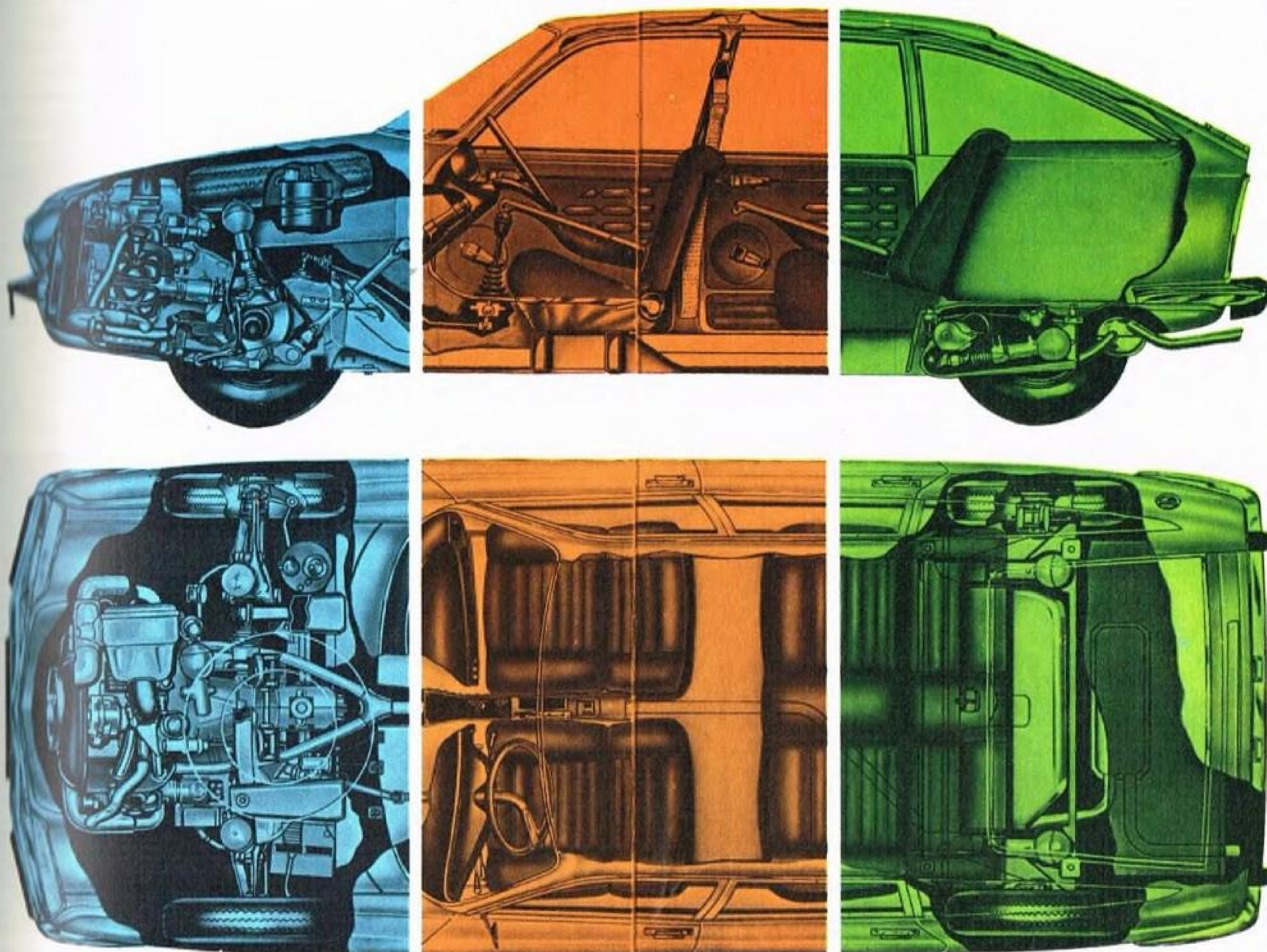

Mínimas variaciones de la caída

PARALELOGRAMOS


Ninguna variación de la caída

TRAPECIOS


Pequeñas variaciones en la caída



Para el constructor de vehículos, el automóvil está dividido en tres partes, entre las que hay que buscar un equilibrio de cargas.

perior e inferior, tienen la misma longitud, las variaciones son nulas; por el contrario, un brazo superior de menor longitud —a lo que prácticamente obliga el espacio disponible— produce importantes diferencias en el "camber"; diferencias que serán más apreciables cuanto mayor diferencia exista entre las longitudes de los brazos superior e inferior.

En la actualidad se emplea cada día con mayor profusión el tipo de suspensión denominado McPherson, en el que el brazo superior no existe, ya que está sustituido por un conjunto de amortiguador y muelle montados sobre un tubo metálico de gran rigidez; con este sistema se han logrado pequeñísimas variaciones de las cotas, añadidas a una gran sencillez de funcionamiento y muy poco espacio necesario. Todo ello convierte a la suspensión McPherson en la preferida para los vehículos de tamaño medio con motor y tracción delanteros. Su inconveniente es que, una vez montada la suspensión, no permite el menor reglaje de caída o convergencia, aunque en los últimos tiempos se ha perfeccionado el sistema montando los apoyos sobre una excéntrica, que permite modificar ligeramente la caída.

El sistema de suspensión tiene, pues, una importancia capital en el comportamiento de un automóvil, tanto en curva como en obstáculo, al margen de modificar también el comportamiento por viento lateral o por arrastre de caravanas.

La conducción de automóviles con uno u otro sistema obligaría a conducciones de distinto tipo: de ahí que, por encima de todo, cuando tenemos que enjuiciar el tema de la seguridad tenemos ineludiblemente que contar con el elemento humano, que se habitúa con mayor o menor facilidad a la conducción de uno u otro vehículo.

Antes de finalizar, hemos de subrayar que si los mecanismos clásicos empiezan a dar satisfacción, es obviamente la suspensión oleoneumática o hidroneumática la que puede proporcionar los mejores resultados, no sólo en materia de confort, sino, y ante todo, en materia de seguridad activa: Compensa, en gran parte, los desequilibrios de carga o frenada y pega literalmente las ruedas al suelo, absorbiendo, además, un porcentaje más elevado de las fuerzas centrífugas. Finalmente, se revela más fiable y más económica de mantenimiento, al contrario de muchas creencias erróneas. Iremos descubriendo todos los aspectos de ese problema fundamental en los próximos capítulos.

Tracción a las cuatro ruedas

LOS vehículos destinados a circular por todo terreno presentan una serie de características en común, de entre las cuales la más generalizada es la de poseer tracción en los dos ejes, anterior y posterior. Con las cuatro ruedas motrices, esta clase de vehículos cuenta con una capacidad de adherencia considerablemente mayor que los automóviles con tracción únicamente en un eje, lo que les permite desenvolverse con facilidad por terrenos abruptos, embarrados o arenosos.

Pero aparte de la tracción total, los todo-terreno muestran un particular diseño en numerosos apartados, siempre con miras a mejorar sus posibilidades sobre terrenos difíciles, manteniendo a la vez una fiabilidad mecánica elevada. El denominador común de estos vehículos es una robustez muy superior a la de los automóviles convencionales, calculada para resistir el duro trato que representa para la mecánica la marcha por terreno accidentado.

Las diferencias más corrientes respecto a los automóviles normales se pueden condensar en los siguientes apartados:

— **Estructura:** A diferencia de los turismos de carretera, hoy día casi todos equipados de carrocería monocasco, los todo-terreno suelen contar con un robusto bastidor independiente, sobre el que van anclados los conjuntos mecánicos, así como una carrocería también especialmente sólida, construida con chapa de espesor doble o hasta triple de la utilizada en coches ligeros.

— **Motor:** Suelen equipar motores de cilindrada elevada, casi siempre superior a los 2.000 c. c. Son motores poco brillantes en cuanto a rendimiento en caballos por litro de cilindrada, pero capaces de un elevado par motor a bajas revoluciones, y una marcha muy desahogada que garantiza además una gran seguridad de funcionamiento. Con vistas a esta seguridad de funcionamiento, algunos elementos accesorios del motor se hallan sobredimensionados o presentan un diseño especial en algún aspecto. El filtro de aire, por ejemplo, en previsión de la mayor cantidad de polvo existente en los recorridos fuera de carretera, es especialmente eficaz, se halla sobredimensionado, cuenta con mamparas separadoras de partículas sólidas, cámaras en baño de aceite, etcétera. En los modelos dotados de motor de gasolina, el carburador cuenta con cuba dotada de flotador especial, que garantiza el nivel constante incluso estando el vehículo



1. Las cuatro ruedas motrices permiten a los vehículos todo-terreno una gran capacidad de adherencia en terrenos abruptos o embarrados.



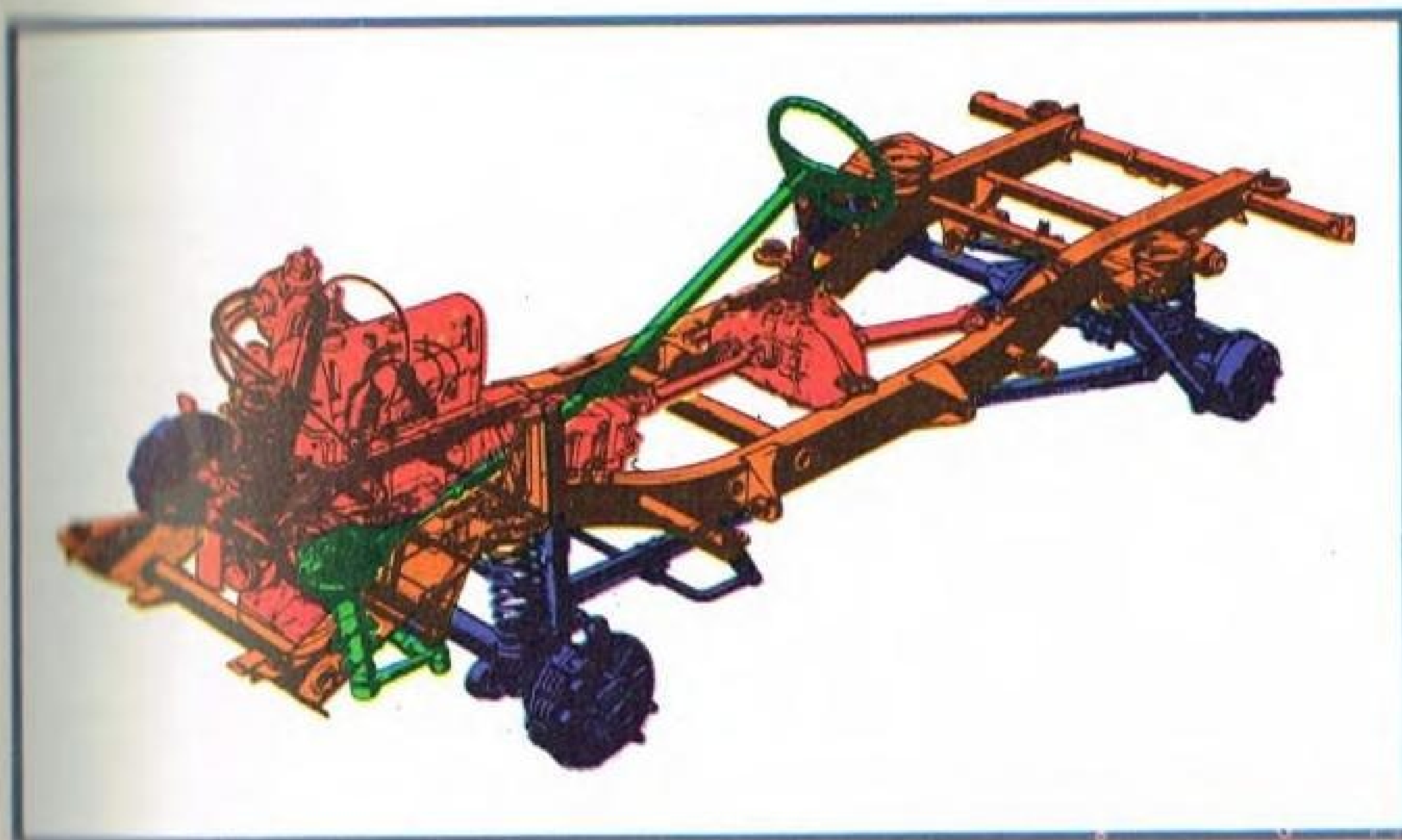
2. Casi todos los todo-terreno cuentan con un robusto bastidor independiente, sobre el que van anclados los conjuntos mecánicos, así como...



5. El filtro de aire es especialmente eficaz, en previsión de la mayor cantidad de polvo a que deben enfrentarse normalmente estos vehículos.



6. Generalmente, el radiador está sobredimensionado para permitir una buena refrigeración a velocidades lentas y máxima potencia.



Esquema del bastidor y principales elementos mecánicos del Mercedes-Benz 230 G, el todo-terreno más reciente y eficaz del mercado. Obsérvese que la suspensión va resuelta con muelles de efecto progresivo, más versátiles y eficaces que las tradicionales ballestas.

sometido a fuertes inclinaciones. El sistema de refrigeración suele encontrarse también sobredimensionado, a fin de garantizar un eficaz funcionamiento en condiciones extremas de temperatura, así como en circunstancias de trabajo especialmente duras, como, por ejemplo, a velocidades muy lentas y desarrollando el motor la máxima potencia.

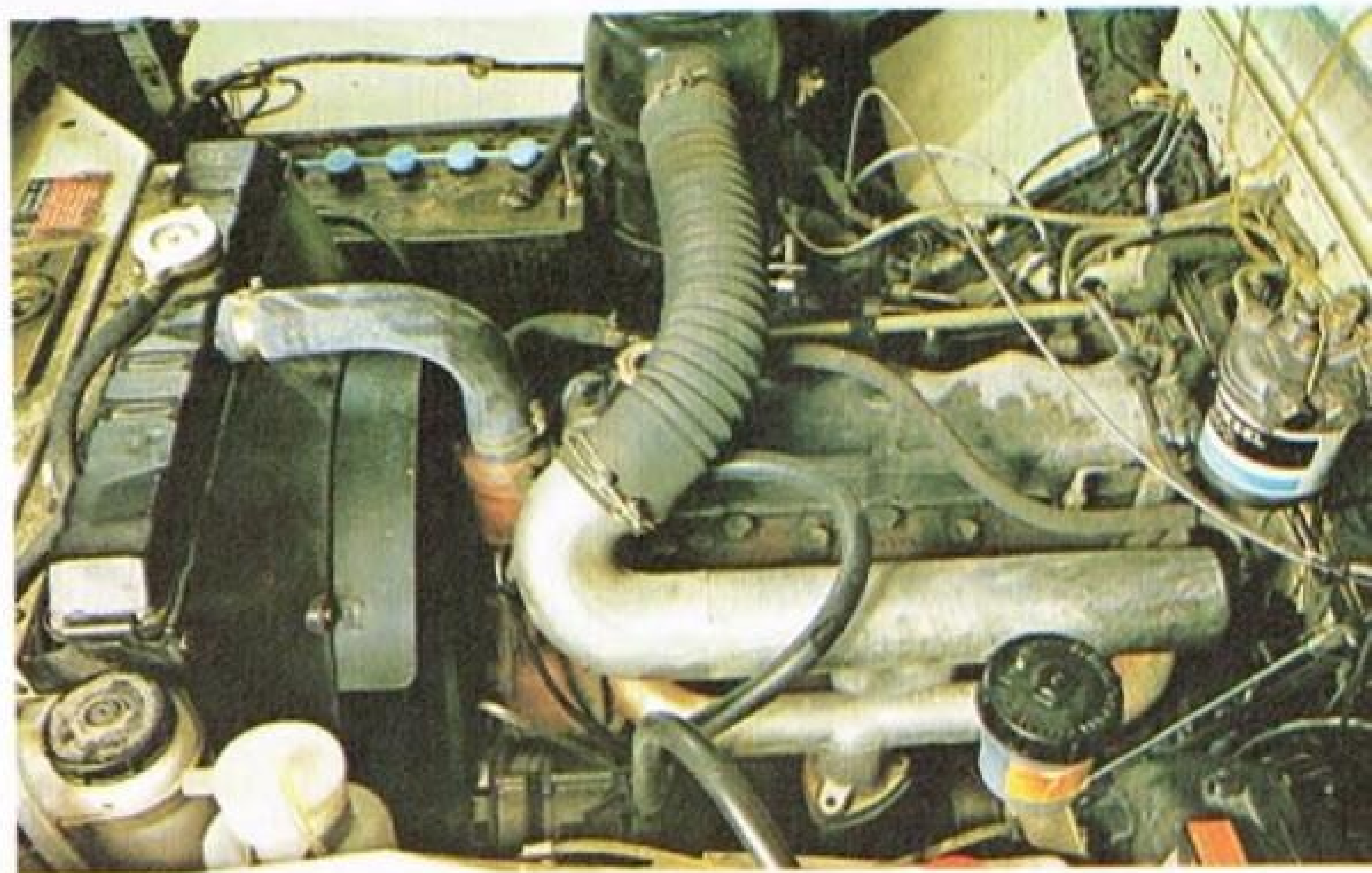
También es frecuente en esta clase de vehículos que el sistema de escape, al igual que la toma de aire para la admisión del motor, se encuentre sobreelevado, a fin de permitir vadear pequeños ríos o zonas pantanosas sin riesgo de sufrir la parada del motor por entradas de agua.

— **Transmisión:** Todos los componentes de la transmisión, desde el embrague a los semiejes de las ruedas, están calculados con amplios márgenes. La caja de cambios

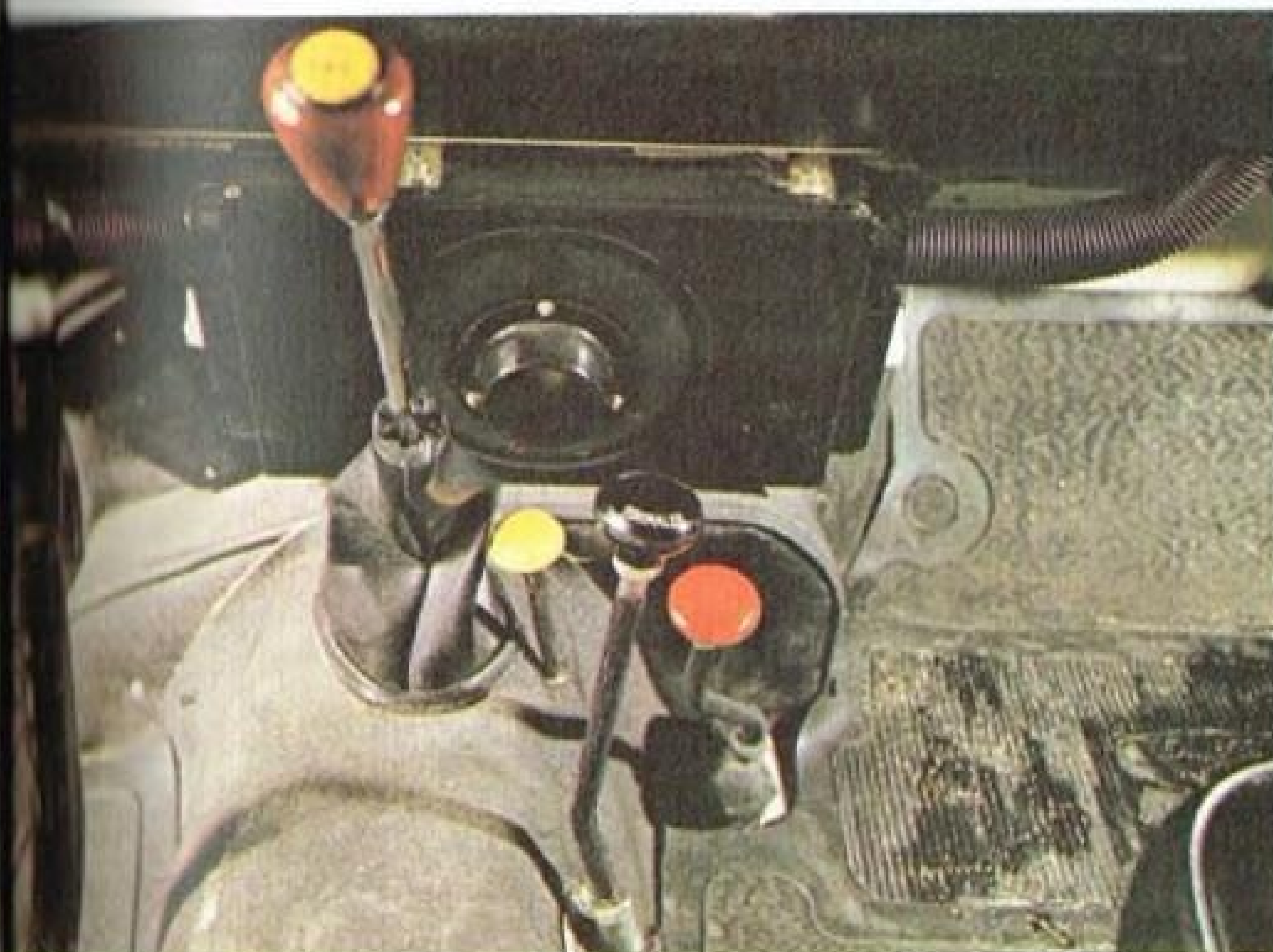




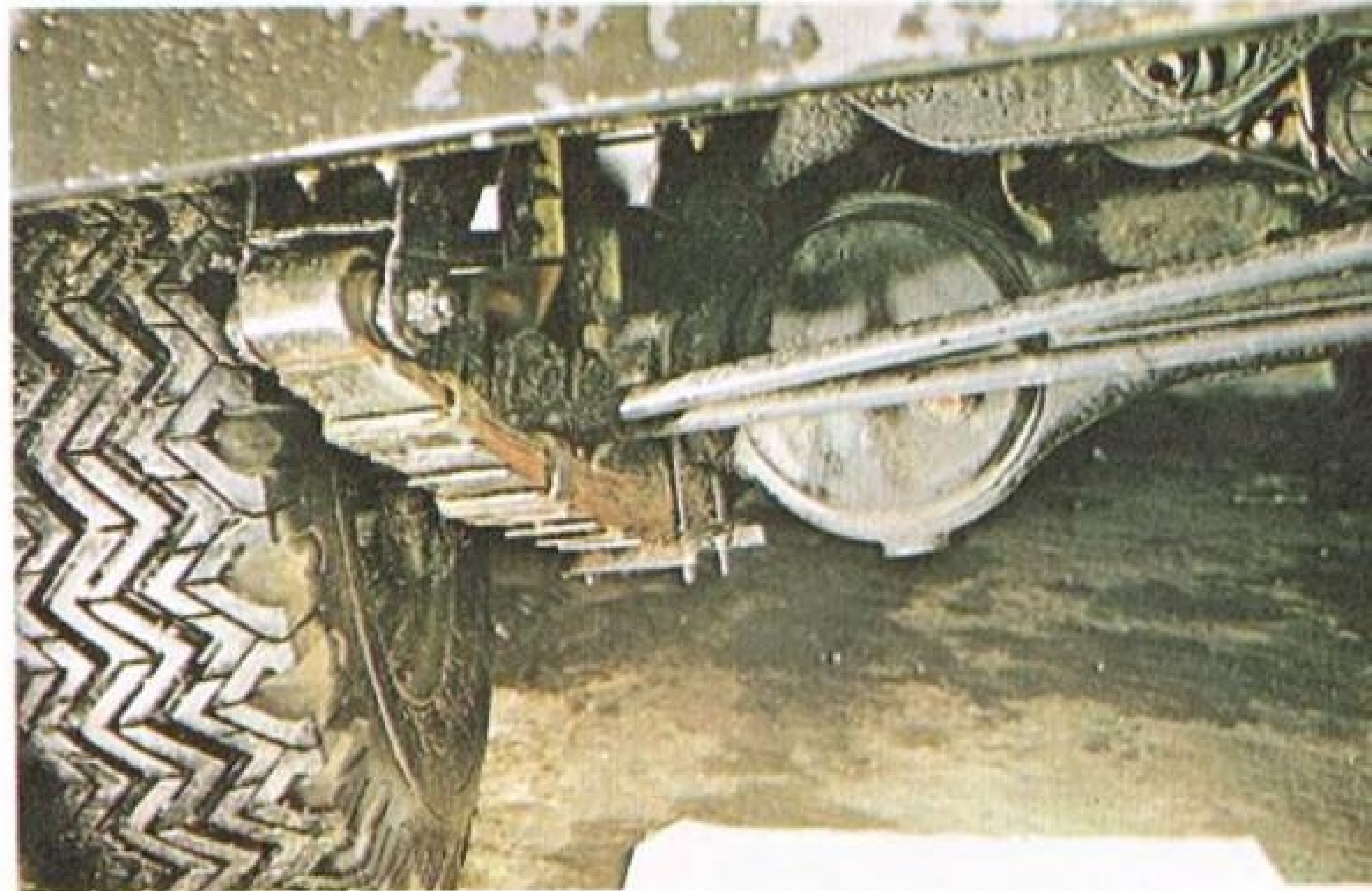
3. ... una carrocería también especialmente sólida, construida con chapa de espesor doble o incluso triple de lo normal en coches ligeros.



4. Ya sean de gasolina o Diesel, los motores de los todo-terreno suelen ser de cilindrada superior a los 2 litros y capaces de un elevado par a bajas r. p. m.



7. En bastantes modelos, la caja de cambios va dotada de dispositivo reductor, que permite multiplicar por dos el total de relaciones.



8. La existencia de tracción en ambos ejes hace necesario que estos vehículos monten dos diferenciales, uno en cada eje.

cuenta con frecuencia con cinco velocidades hacia delante y una hacia atrás, que con dispositivo reductor permite un total de 12 relaciones, 10 adelante y dos hacia atrás.

Los diferenciales —uno por cada eje motriz— son asimismo de construcción robusta y con frecuencia van dotados de dispositivo de bloqueo para anular el efecto diferencial, bien sea con mando por palanca desde el tablero o bien mediante dispositivo autoblocante que evita el embalamiento de las ruedas. Algunos modelos tienen un tercer diferencial, destinado a repartir el giro del motor entre los ejes anterior y posterior.

— **Suspensión:** La mayoría de los modelos llevan suspensión por eje rígido y ballestas, tanto detrás como delante, aunque algunas realizaciones más modernas montan suspensiones de tipo independiente. En todos los casos, la altura libre del vehículo, o distancia de su parte más baja al suelo, es considerablemente elevada, a fin de permitir la marcha sobre terrenos muy accidentados sin riesgo de que las partes mecánicas sufran golpes con roces u otros obstáculos.

— **Ruedas:** Casi siempre utilizan ruedas de gran diámetro, con un mínimo de 15", calzadas con neumáticos de dibujo muy profundo, capaces de gran adherencia sobre terrenos blandos o irregulares.

Mantenimiento de los todo-terreno

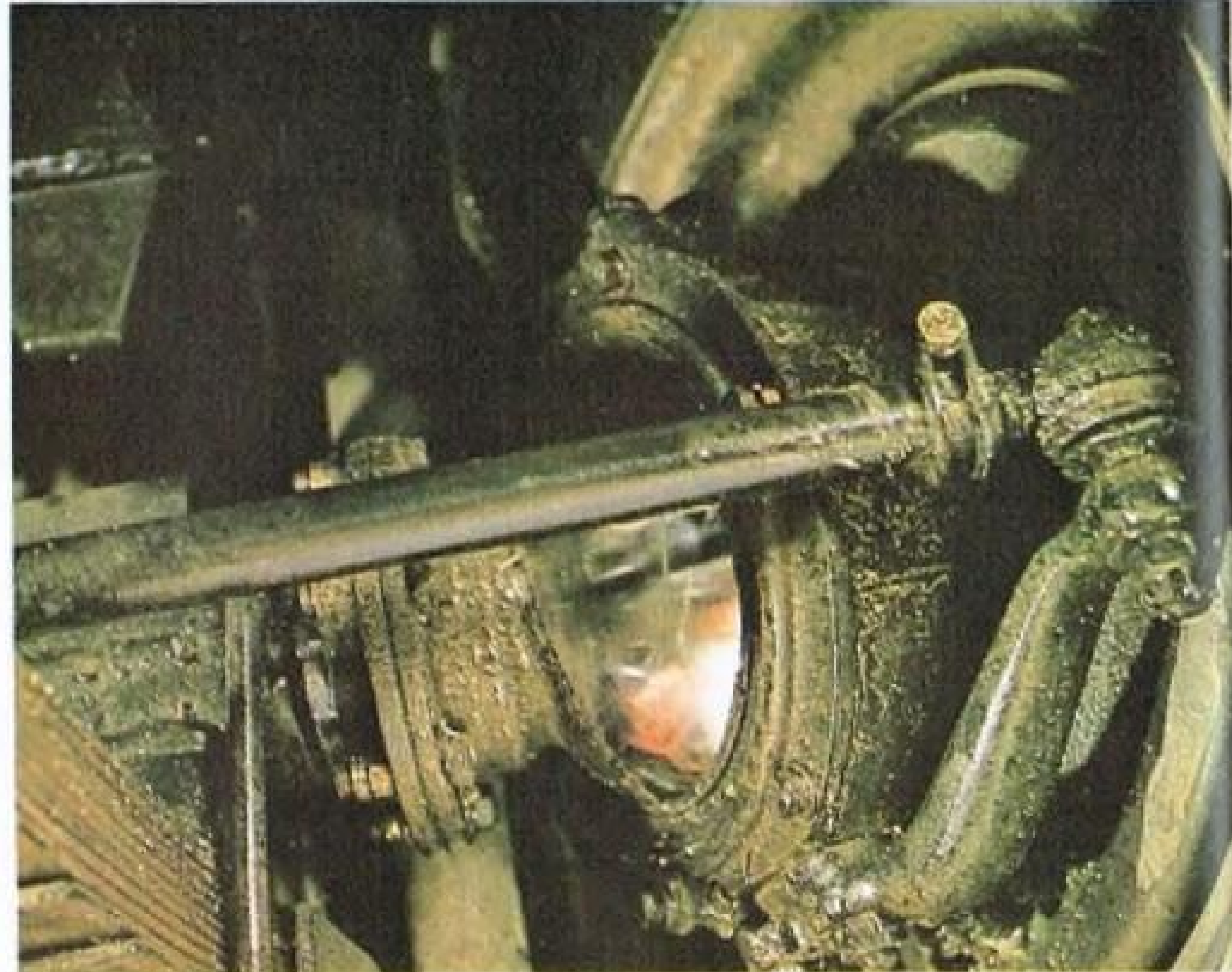
El servicio que precisa un vehículo todo-terreno, en realidad no difiere mucho del normal para cualquier otro automóvil. Aparte de los controles sobre niveles de aceite y agua, tensión de correas, etcétera, que deben realizarse con una periodicidad similar al caso de los coches convencionales, existen una serie de elementos que requieren una atención especial. Los más característicos son los siguientes:

— **Filtro de aire:** Si el vehículo monta filtro en baño de aceite, hay que revisar el nivel al menos cada 3.000 kilómetros, y sustituir el aceite y limpiar la malla a los 5.000. Si el filtro es de cartucho de papel, convendrá cambiarlo como mínimo cada 5.000 kilómetros, o incluso antes si se anda mucho por terreno muy polvoriento.

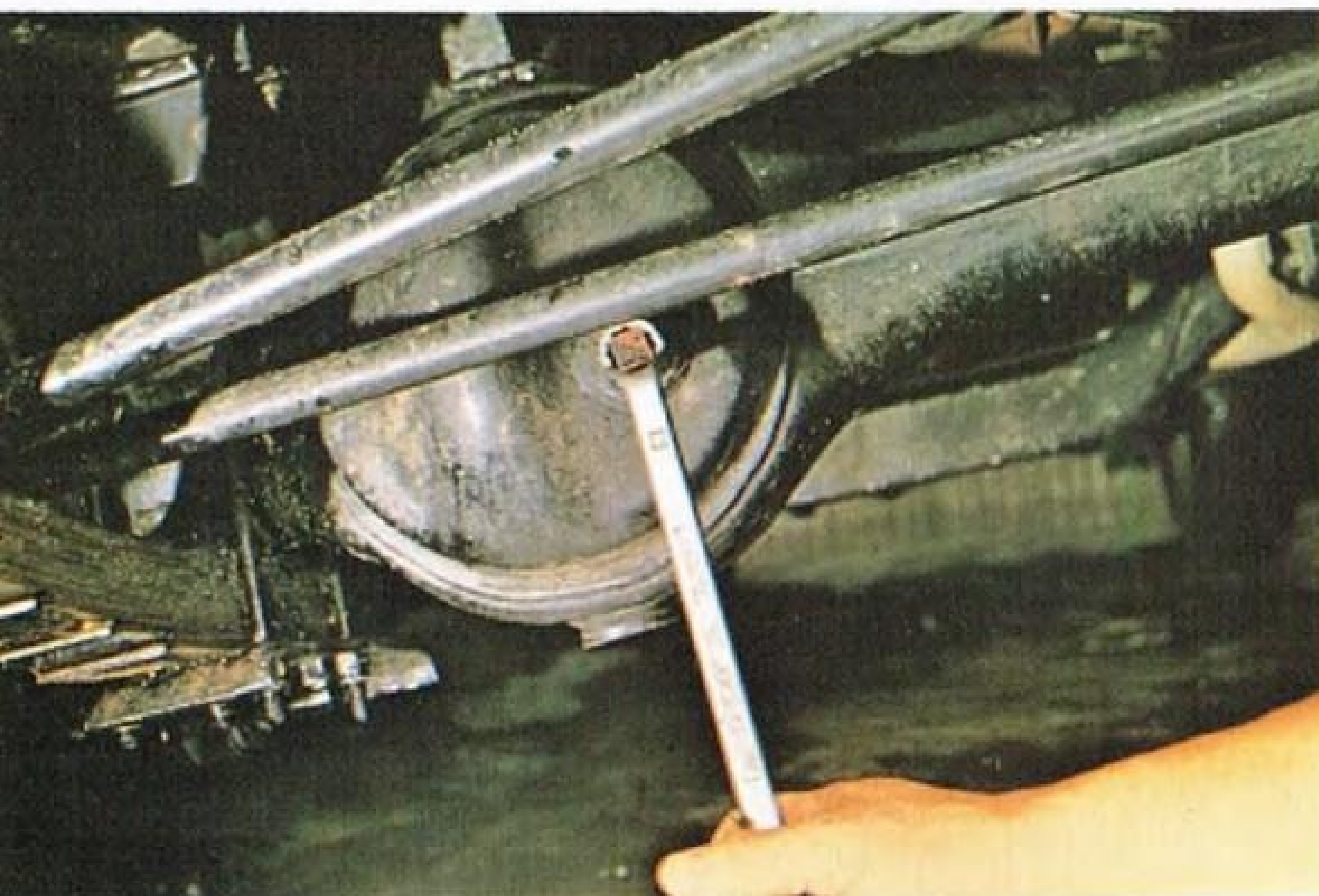
— **Suspensión:** Los diferentes órganos de



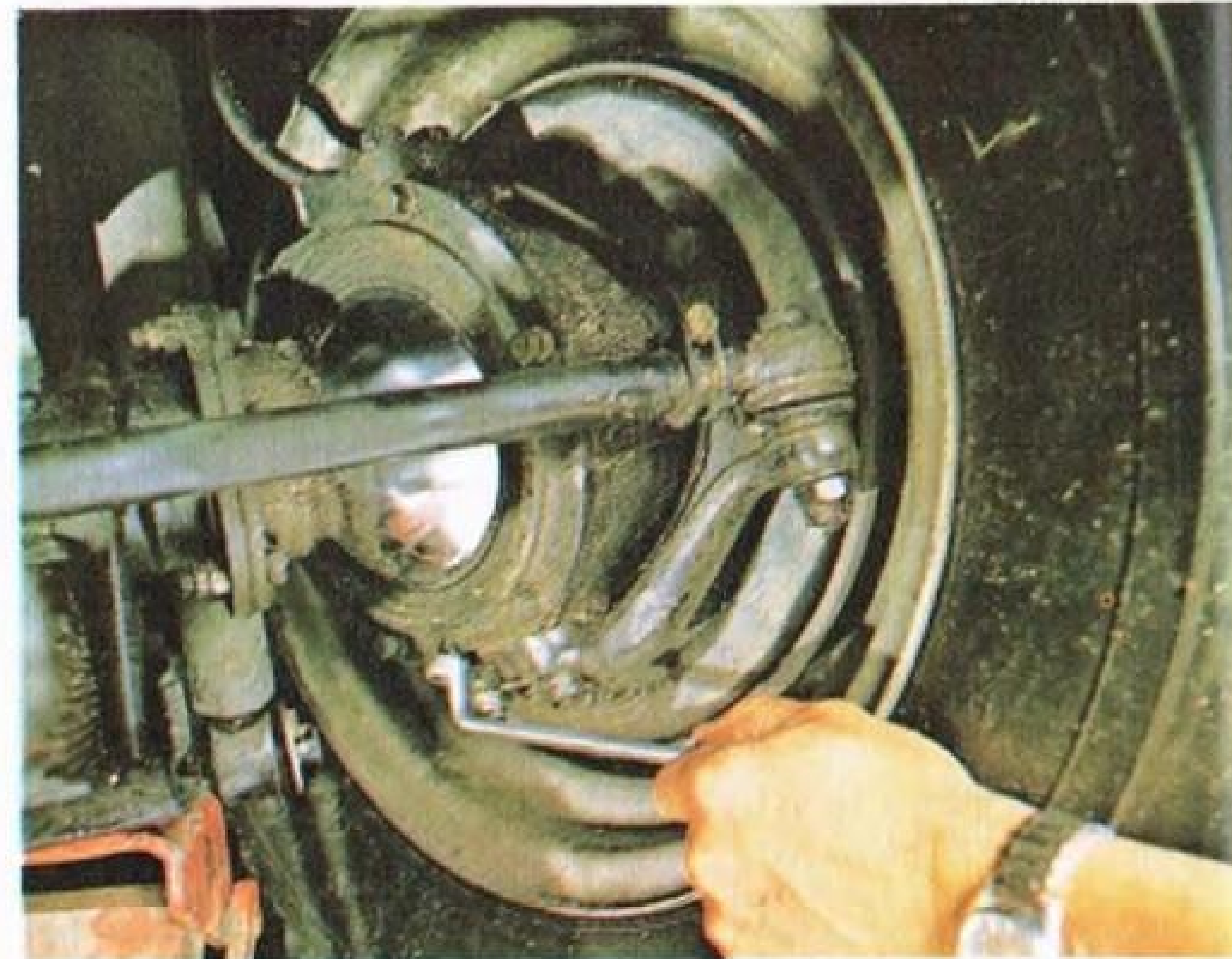
9. El diferencial puede ir dotado de dispositivo de bloqueo a fin de evitar el embalamiento de cualquiera de las ruedas cuando la adherencia es pobre.



10. El punto más crítico de muchos todo-terreno lo constituyen las juntas cardan de transmisión a las ruedas, casi siempre en baño de aceite.



13. Un punto fundamental en el mantenimiento de esta clase de vehículos es la comprobación frecuente del nivel de aceite en el diferencial...



14. ... y en las carcasas de las juntas de transmisión. Si se observa un aparente aumento del nivel, es de sospechar que exista agua en su interior.

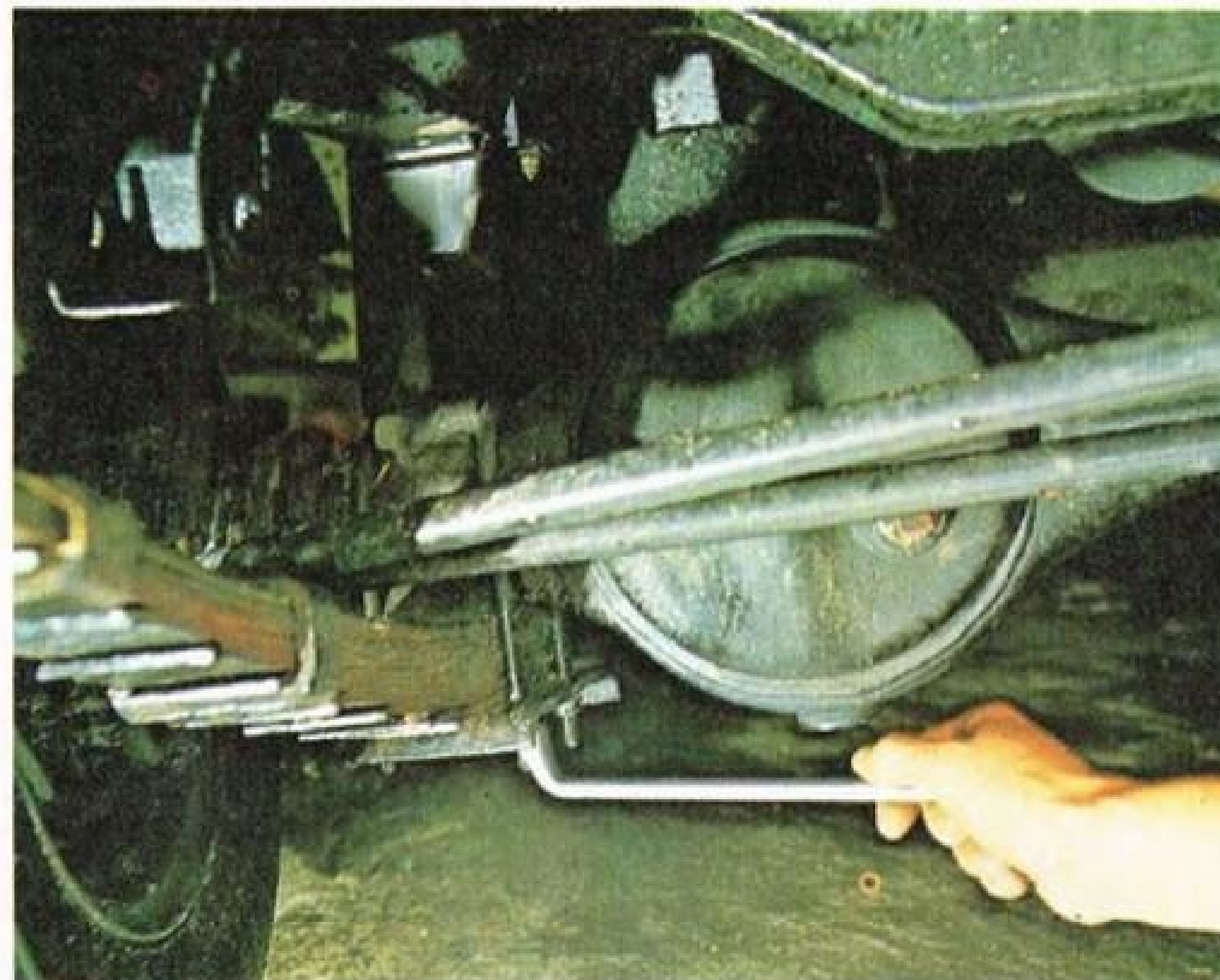
la suspensión —ballestas, muelles, amortiguadores, etcétera— están expuestos a un trabajo muy duro, por lo que a pesar de su solidez requieren frecuentes controles, con revisión de aprietes de los anclajes y comprobación de los distintos componentes.

— **Transmisión:** Las carcasas del diferencial y las correspondientes a las juntas cardan son propensas a sufrir entradas de agua si se circula con frecuencia por zonas encharcadas y los retenes correspondientes no se hallan en buen estado. Por otra parte, al ser el agua más pesada que el aceite lubricante, la que penetre en las carcasas se depositará en el fondo, existiendo el riesgo de que el problema pase inadvertido, pues al comprobar el nivel del lubricante a través de los orificios de registro no se apreciará más que aceite. Siempre que se observe aumento del nivel aparente en cualquiera de estas carcasas, es de sospechar que exista agua en su interior, lo que en su caso a la larga traería consigo desgastes prematuros y oxidaciones en los distintos componentes.

— **Ruedas:** En los todo-terreno sin diferencial repartidor entre el eje delantero y el trasero, el giro de ambos ejes es idéntico, por lo que las dimensiones de los neumáticos montados en ambos deben ser iguales. Montar, por ejemplo, neumáticos de más sección —y por tanto más desarrollo— en el eje trasero significa que las ruedas de ese eje recorrerán mayor espacio que las delanteras para un mismo régimen de giro de ambos ejes. Como el espacio forzosamente habrá de ser el mismo, la diferencia se traducirá en un frotamiento anormal sobre el suelo por parte del eje de menor adherencia, lo que acarreará un **rápido desgaste** de neumáticos. En estos modelos es, por tanto, totalmente desaconsejable montar neumáticos distintos en uno y otro eje, lo mismo que montarlos con grandes diferencias de desgaste. Por el contrario, es muy interesante efectuar frecuentes cruces de ruedas, a fin de que todas tengan un desgaste uniforme y mantengan, por tanto, un desarrollo similar.



11. En los filtros de aire en baño de aceite es importante revisar el nivel cada 3.000 kilómetros y sustituir el aceite y limpiar la malla cada 5.000.



12. Los diferentes órganos de la suspensión requieren frecuentes comprobaciones y reaprietes de anclajes y demás componentes.



15. En ambos ejes deben montarse neumáticos de idéntica medida y análogo grado de uso. Lo contrario acarrearía fuertes y rápidos desgastes.



16. Los modelos con tracción a las cuatro ruedas pueden ir equipados con un dispositivo de "rueda libre" que permite anular la tracción delantera.

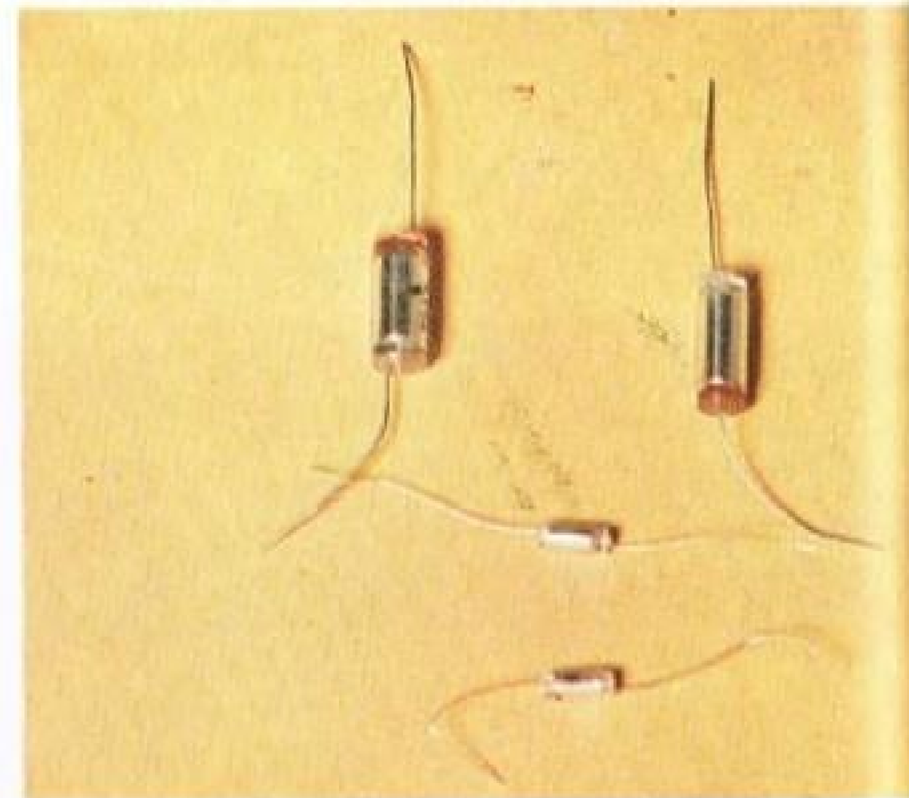
La electrónica en el automóvil

DESDE el mini reloj de alta precisión hasta los cerebros de las naves espaciales, la electrónica reina con insolencia. Si exceptuamos algunos encendidos electrónicos y sistemas de control para la inyección de gasolina en coches de lujo, el automóvil parece haberse mantenido alejado del camino de la electrónica, como si ésta no pudiera resolver de una vez sus problemas de carburación, frenado, estabilidad, etcétera, y no tuviese el enorme mérito de facilitar la conducción, aliviar apremios molestos e incrementar la seguridad. Misteriosa e impresionante, reputada por su complejidad, también la electrónica parece escaparse del ámbito de los aficionados al mantenimiento y mejora de sus vehículos.

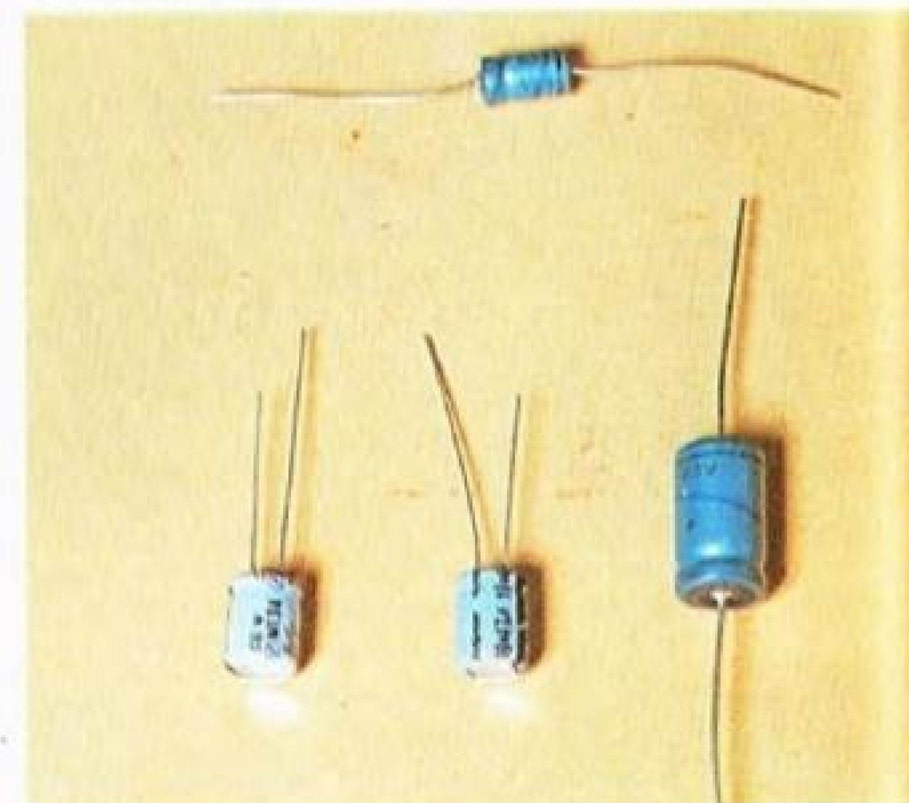
Felizmente, no es así: la electrónica sabe ponerse al alcance de todos para prestar servicios cotidianos de indudable interés cuyos bajos costes no dejarán de sorprenderles, resaltando la facilidad con que podrán realizar cuantos aparatitos y "gadgets" puedan desear. Sin embargo, antes de proponerles una serie de realizaciones prácticas, despojadas de toda teoría científica o tecnológica, necesitamos presentarles el pequeño material que deberán tener, darles algunos consejos básicos respecto de la utilización del mismo y de los componentes electrónicos, entrando en la fabricación, y finalizando este capítulo con un tablero de identificación de dichos componentes.



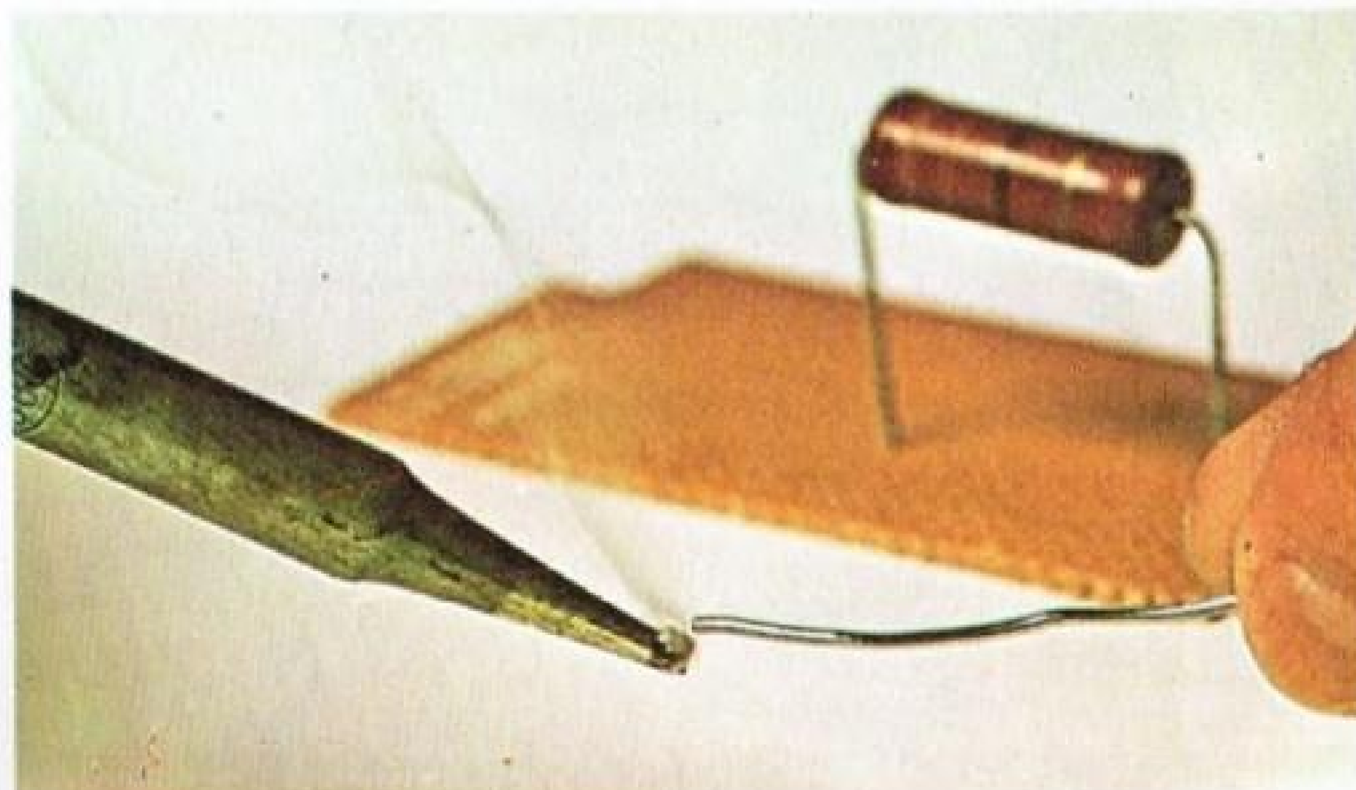
1. El equipo necesario: soldador eléctrico de 15/30 v. máximo con juego de varillas finas (de 0,6 a 2 mm. Ø), una lupa de 4/6 aumentos, soldadura decapante a la resina, dos destornilladores pequeños con punta de vanadio, una pinza plana y fina, alicates planos, otros cortantes, un juego de limas pequeñas, así como los componentes electrónicos más usuales; condensadores, condensadores crámicos, resistencias, interruptores, condensadores químicos, relés, transistores y salidas de estanqueidad.



Condensadores.



Condensadores químicos.



2. Para realizar una buena soldadura, primero se impone depositar un poco de metal soldador en la punta de la varilla, una vez que ésta está bien caliente.



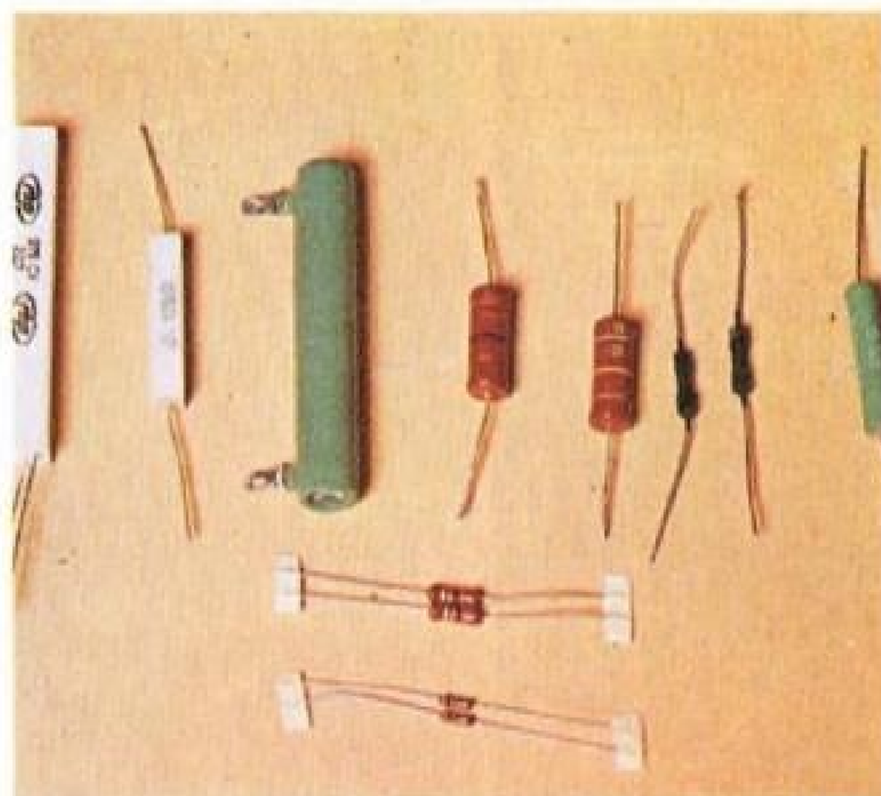
3. Luego se aplica la varilla a las dos piezas por soldar. Levantar la punta de la varilla, acercar el hilo soldador y calentar hasta lograr una soldadura limpia.

En la figura número 1 pueden verse esas herramientas pequeñas que constituyen el mínimo indispensable para efectuar el cableado electrónico. La pieza base es el soldador eléctrico de limitada potencia: entre 30 y 40 W (vatios) con varillas bastante finas. También se hace imprescindible disponer de un soporte de soldador. No olvidemos que muchos componentes tienen dimensiones muy reducidas, y en este sentido una lupa de 6/8 cm. de diámetro, con 4/6 aumentos se revelará de gran utilidad. Diodos, circuitos integrados, transistores, etc., pueden necesitar intervenciones de cierta precisión o llevar inscripciones muy reducidas. Resistencias y condensadores cerámicos o electroquímicos tienen un tamaño que permite un fácil manejo, pero algunas veces llevan números de difícil lectura y pueden inducir a error. La aleación de soldadura será obligatoriamente de tipo **decapante** de **resina,** excluyéndose cualquier materia que integre un ácido. Este corroe fácilmente los cablecitos y piezas soldadas, provocando averías, algunas veces difíciles de localizar. La fiabilidad o duración de vida de los aparatos estriba esencialmente en el respeto a esta regla. Naturalmente, la varilla del soldador debe estar siempre muy limpia y brillante. Además, para facilitar la tarea de las personas poco acostumbradas a la soldadura, aconsejamos disponer de un juego de varillas, desde la más pequeña hasta un diá-

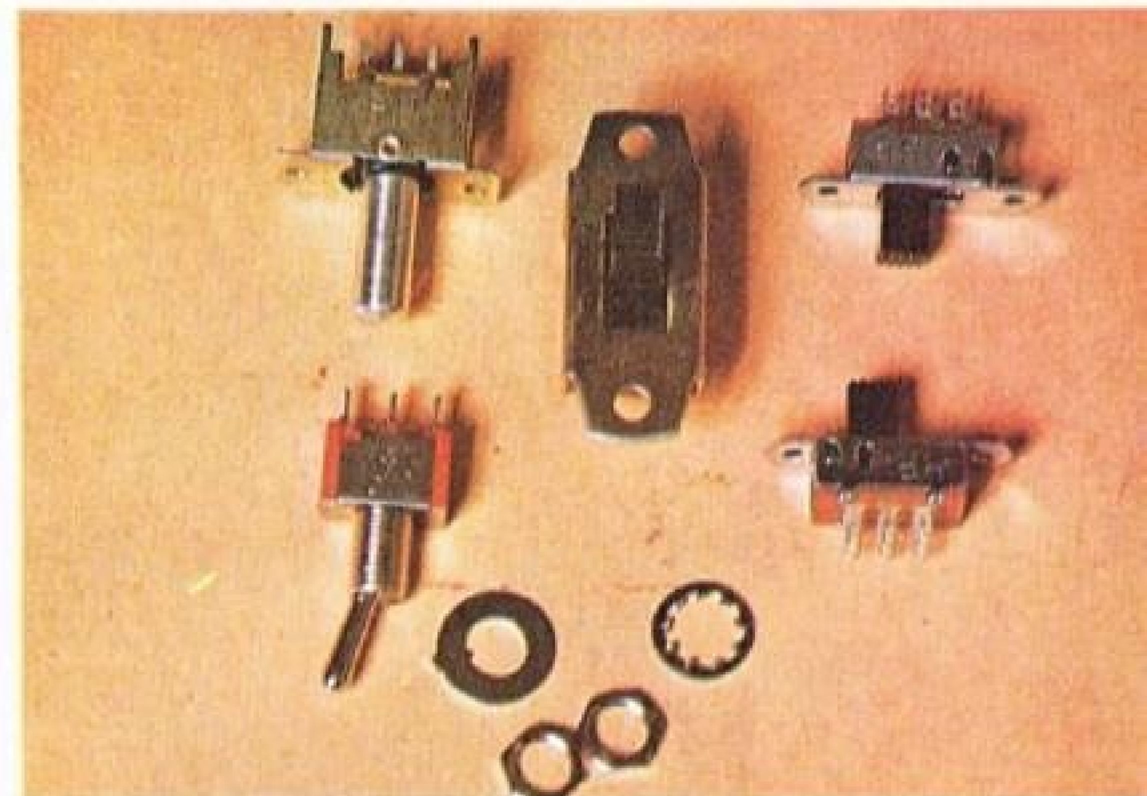




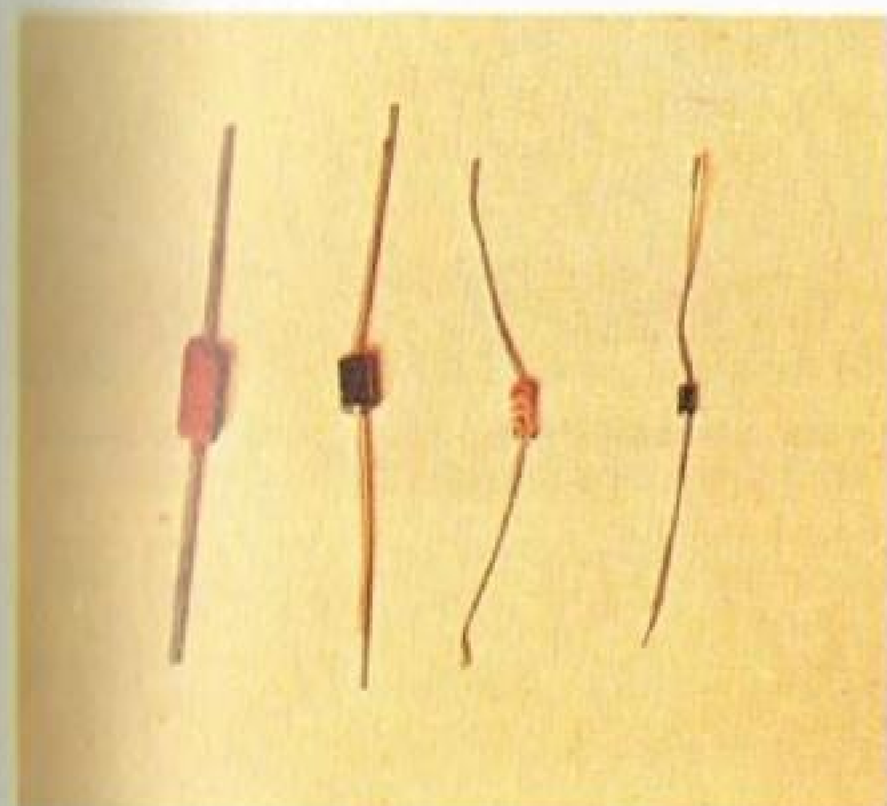
Condensadores cerámicos.



Resistencias.



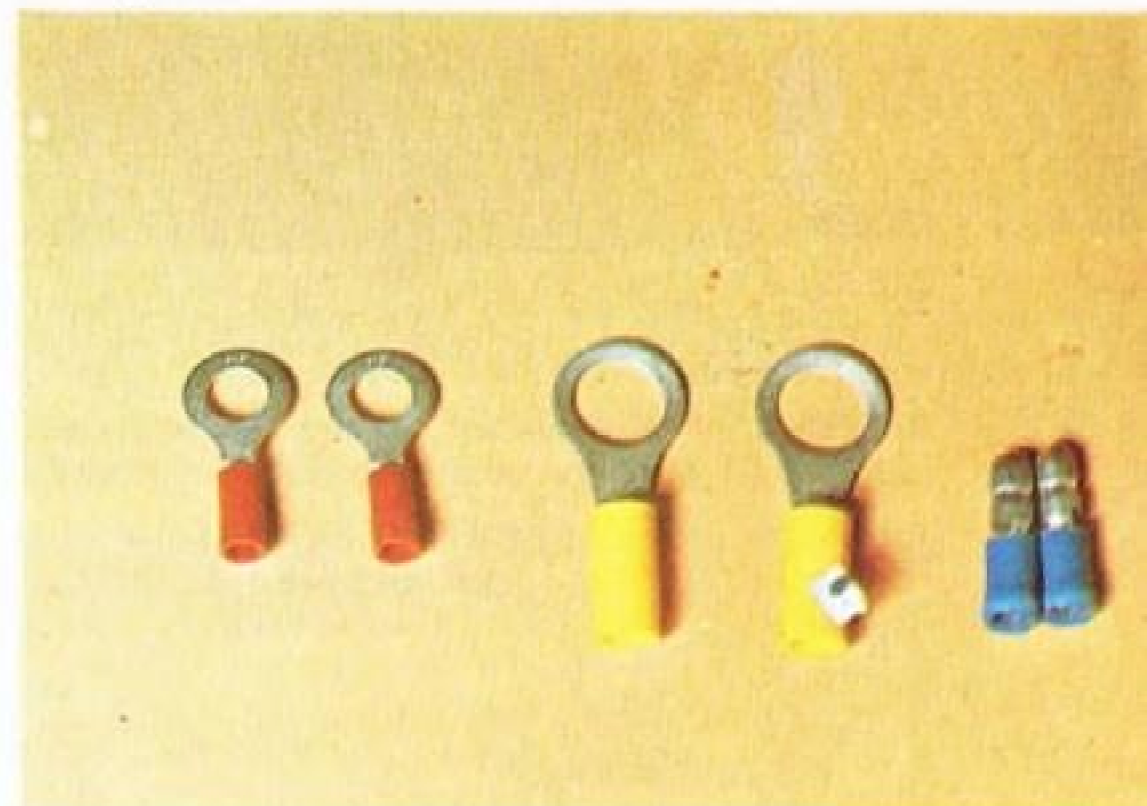
Interruptores.



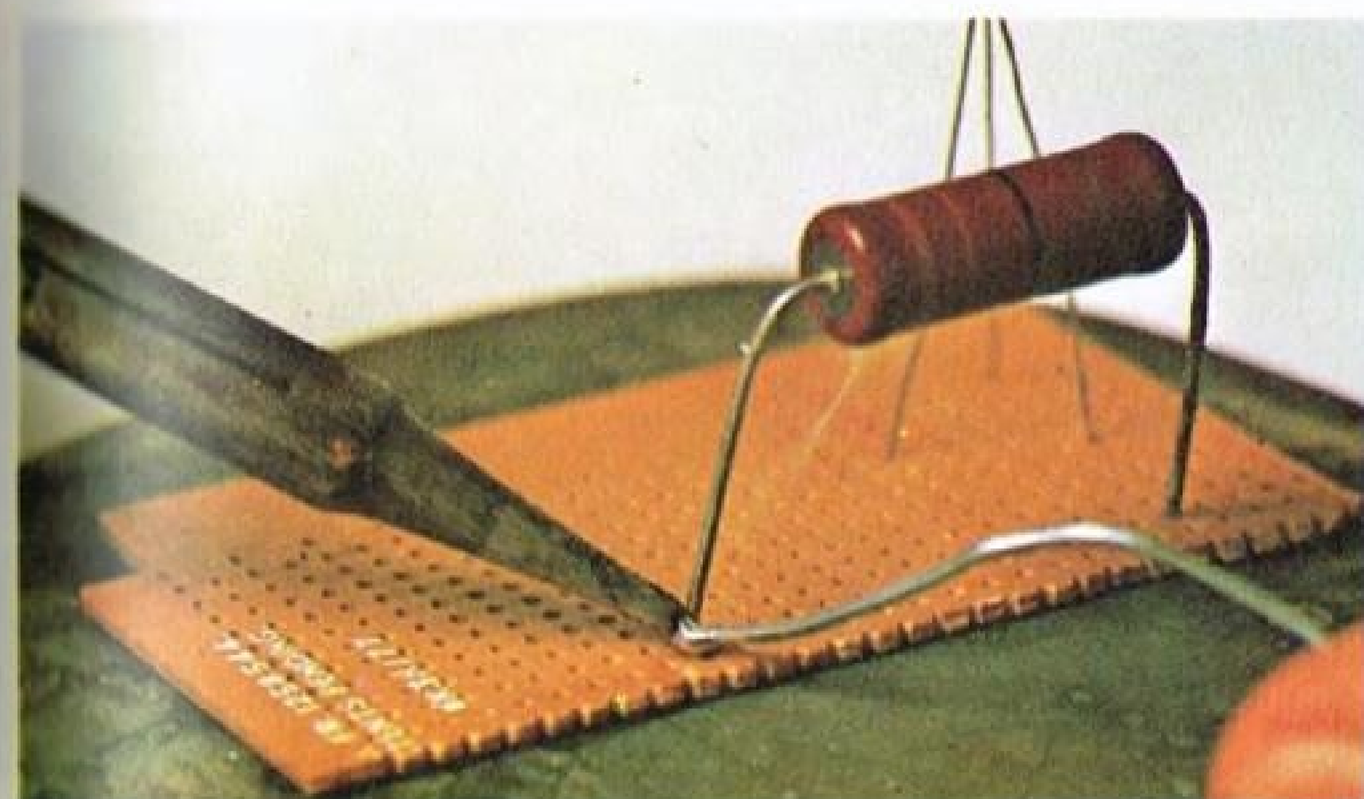
Diodos



Transistores.



Terminales de estanqueidad.



4. Los componentes que se van a soldar han de formar anillo, es decir, no debe pegarse a la placa y, por el contrario, dejar amplio espacio bajo ellos.



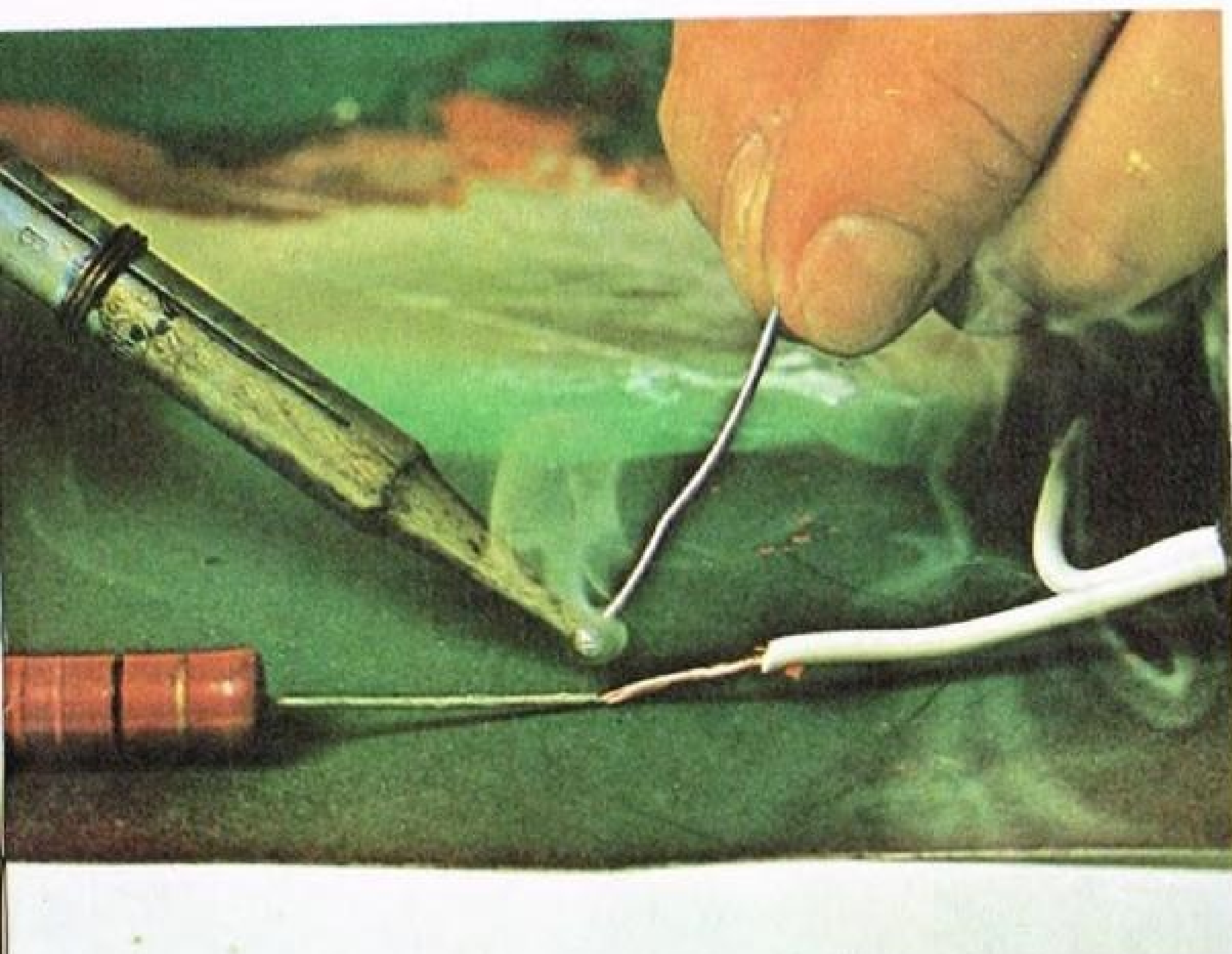
5. Para soldar un componente y un cable, dejar que "caiga" la gota de soldadura sobre los dos extremos a soldar.

metro de 2,5 mm. Dos destornilladores con puntas de vanadio completarán el juego de herramientas, con una pinza plana y fina, una pinza cortante al vanadio, juego de limas extra finas (planas y redondas), y hasta limpiadora para soldadura.

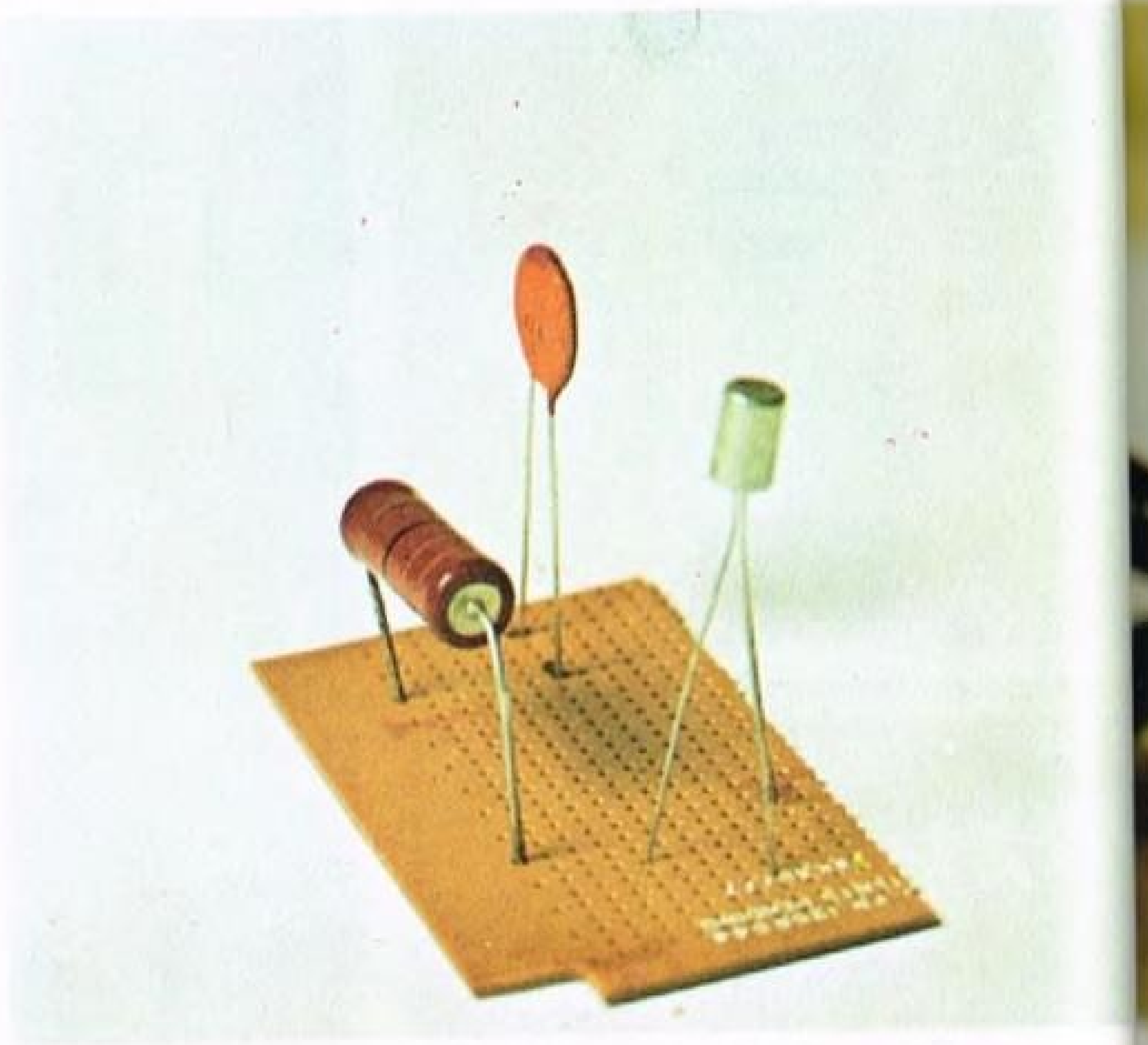
En las fotos 2 y 3 se indica cómo se realizan soldaduras, teniendo en mente que deben quedar lisas, brillantes, y envolver totalmente las conexiones soldadas. Toda soldadura mate y granulosa indica un fallo que determinará pronto la avería del sistema.

En la foto 4 podrán apreciar un cableado sobre guardacabos. En las 5 y 6 damos detalles sobre los anillos de retención y la soldadura de los mismos. En la foto 7 tienen una vista clara de las soldaduras "elásticas" y aireadas que deben respetar cuando trabajan en "veroboard", o sea, en plaquetas de bakelita con pistas de cobre conductor y/á circuitos impresos. En la 8 ven cómo se utiliza la pinza llana para absorber el calor de la soldadura cuando usan diodos y transistores. En la 9, cómo se usa la pinza cortante para practicar interrupciones en las plaquetas de "veroboard". Esta pinza cortante viene generalmente incluida en la bolsa del fabricante.

Huelga decir que deben saber identificar los componentes electrónicos que van a utilizar. Diodos, circuitos integrados y transistores, así como sensores, relés y microprocesores (13) son numerosos y sus brocha-



6. En la segunda fase se pone la punta de la varilla a 2/3 mm. sobre el punto de soldaura y se deja que el metal se desprenda y caiga encima de la conexión.



7. Esta es una pista de circuitos integrados. El cableado no ha de estar tenso y los componentes no deben estar juntos entre sí.

VALORES DE LAS RESISTENCIAS Y CONDENSADORES

número de ceros — 1.er número — 2.° número (resistencia)
2.° número — número de ceros — 1.er número (condensador)

Color	1.er anillo 1.ª raya	2.° anillo 2.ª raya	3.er anillo 3.ª raya
Negro	cero	cero	ninguno
Marrón	1	1	0
Rojo	2	2	00
Naranja	3	3	000
Amarillo	4	4	0000
Verde	5	5	00000
Azul	6	6	000000
Violeta	7	7	
Gris	8	8	
Blanco	9	9	
Tolerancia de las resistencias	5 % un cuarto anillo oro 10 % un cuarto anillo plata 20 % con ningún anillo suplementario		

10. El marcaje de las resistencias y condensadores es universal. En el cuadro se dan los valores de los condensadores y resistencias que utilizaremos.



11. Condensador sin marcas: el polo positivo sale del cuerpo a través de una pastilla protectora.

dos tan innumerables que no podemos enumerarlos aquí. Nos limitaremos a indicar cuáles son las piezas que van a necesitar.

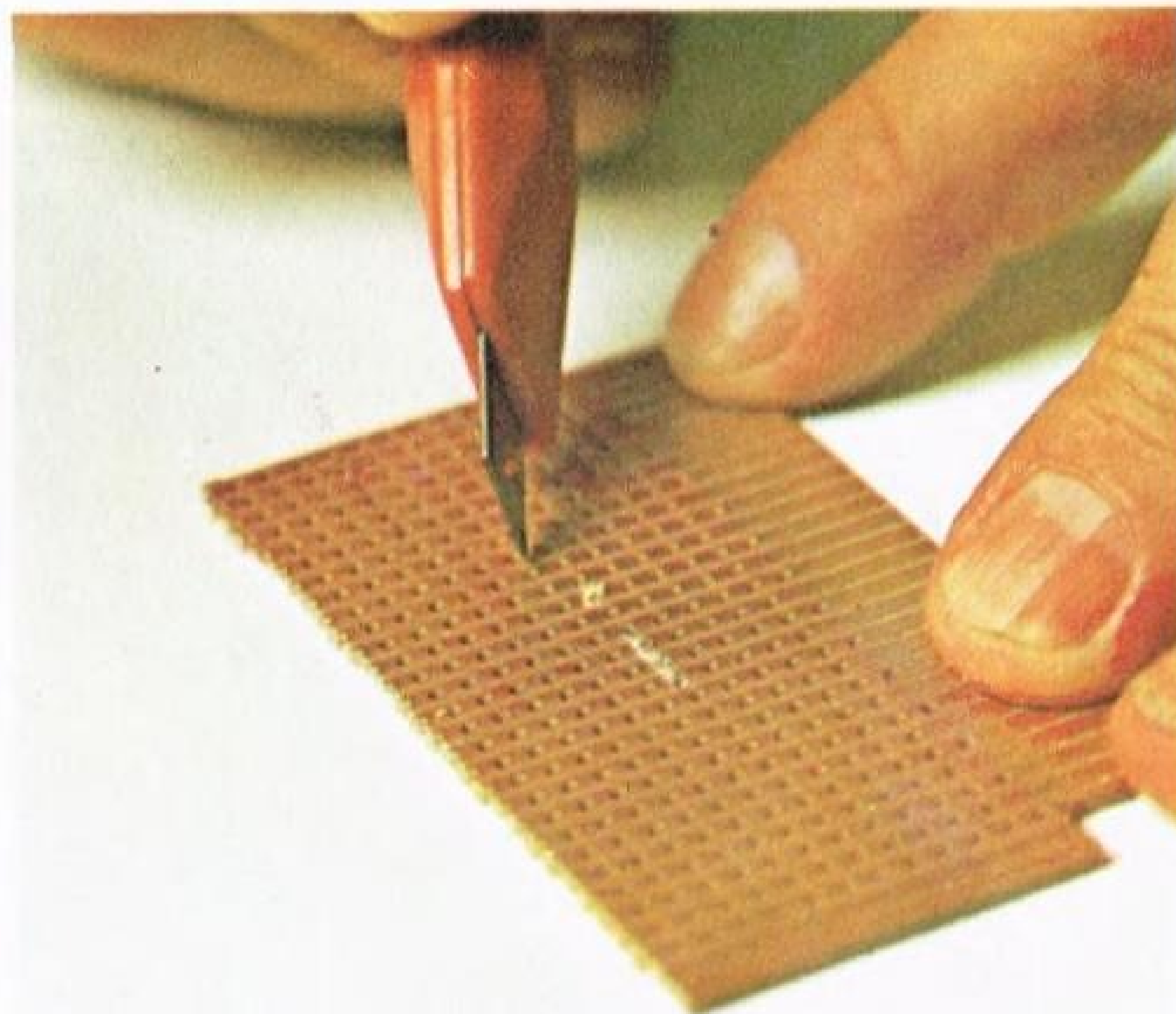
En cambio, las resistencias y condensadores electroquímicos son objeto de un marcaje universal y, además, pueden cambiarse a iniciativa del creador para modificar en cierto sentido uno de los aparatitos propuestos. Por eso mismo damos en el cuadro (10) los valores de resistencias y condensadores. Los condensadores electroquímicos vienen generalmente con indicación clara de sus polos positivo y negativo (+ ó —). Cuando no se expresa, se determina de la forma siguiente (11): El polo positivo sale del cuerpo a través de una pastilla aislante, mientras que el polo negativo sale directamente del cuerpo del condensador sin protección alguna.

Los condensadores "de papel", de "cerámica" y/o de poliestireno no son polarizados, o sea, que pueden conectarlos de cualquier forma. También las resistencias se conectan indistintamente por cualquier punta.

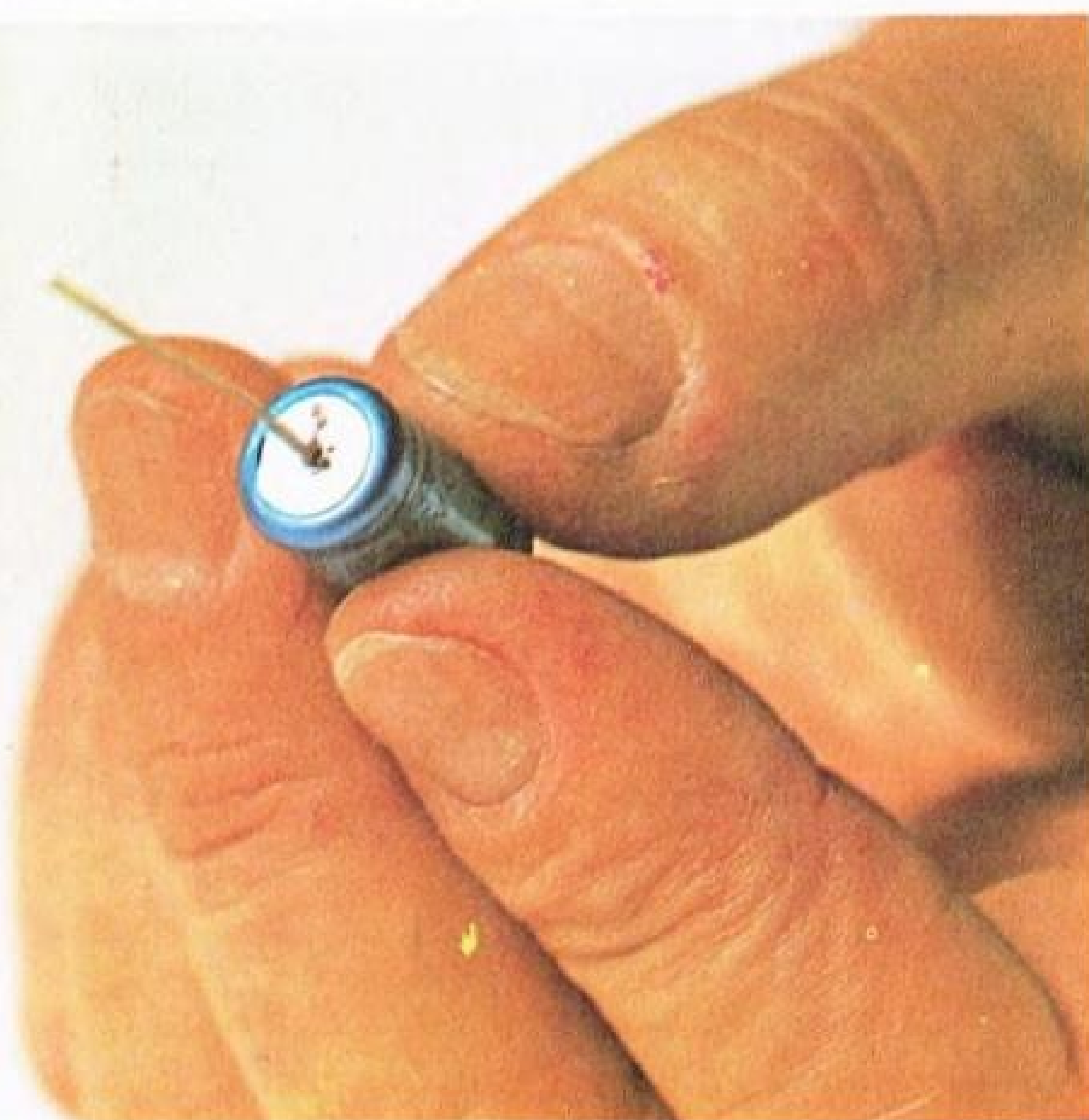
Los relés **no** tienen marcaje universal. Cada fabricante tiene solución propia para informar al usuario. Sin embargo, muy a menudo, **no** aparece ningún punto de localización. Por eso mismo, en el esquema número 16 tienen materializado un "truco" muy sencillo para conocer cuáles son los contactos "abiertos" o "cerrados". Suerte en sus trabajos.



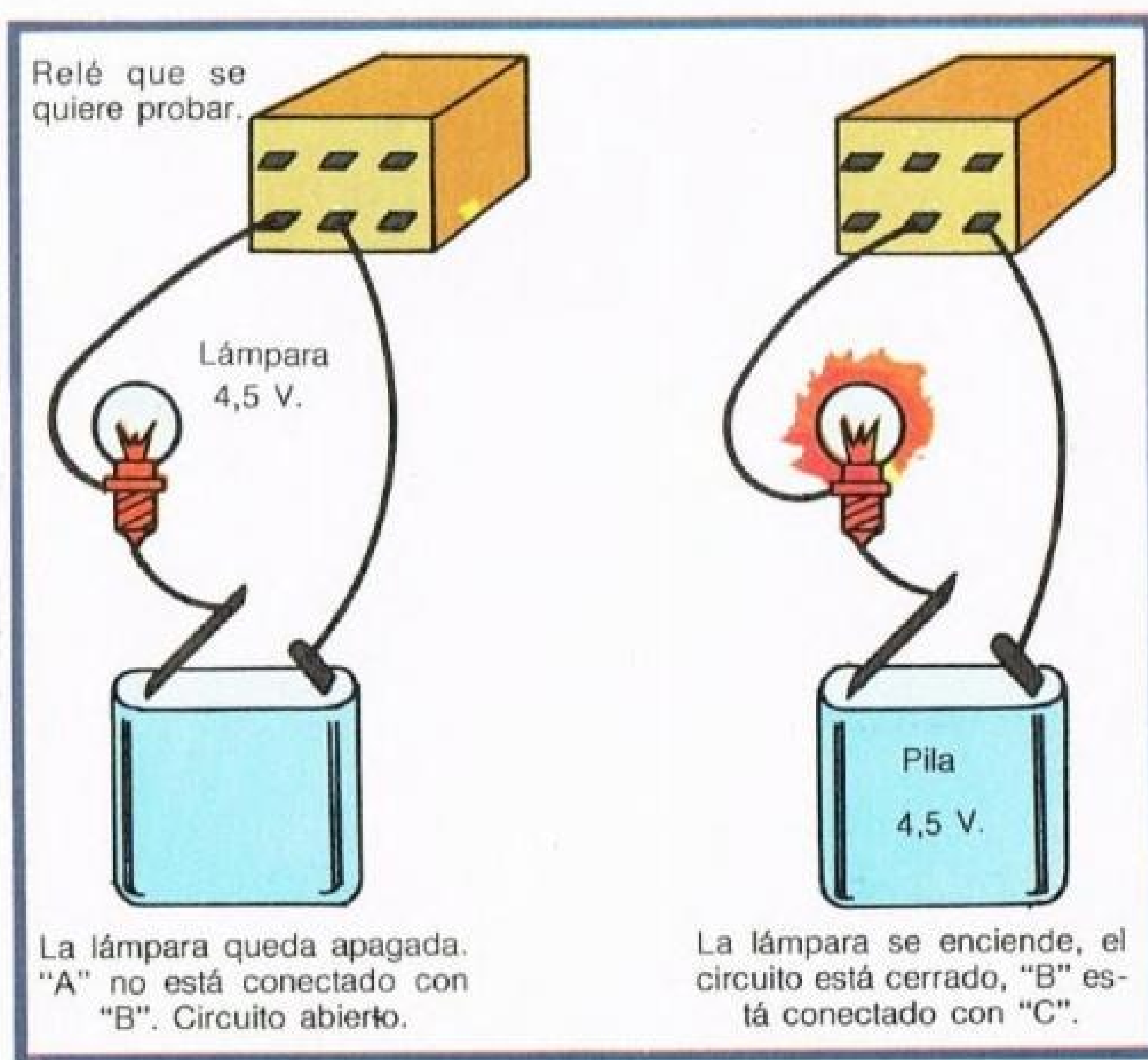
8. Para evitar que los componentes electrónicos se calienten mucho, al terminar la soldadura se agarran suavemente con las dos mordazas de los alicates.



9. Con los alicates de corte o con una cuchilla, se pueden cortar las pistas de los circuitos integrados. La operación ha de hacerse con sumo cuidado.



12. El polo negativo del mismo condensador, sin marcas, sale directamente del cuerpo, sin ninguna protección.



13. Este es el sistema para conocer la polarización de cualquier relé: lámpara apagada, el circuito está abierto. Lámpara encendida, el circuito está cerrado.

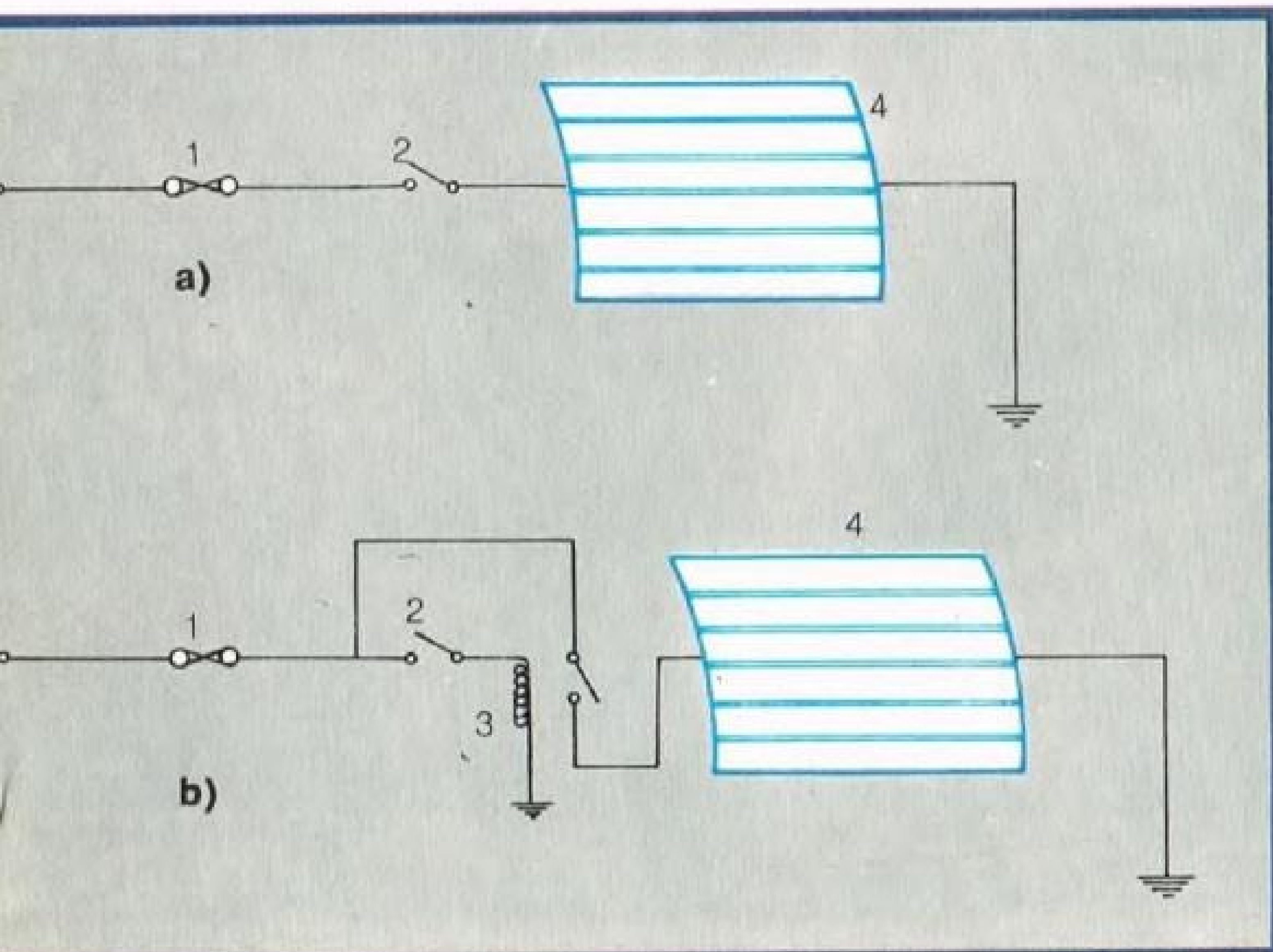
Luneta térmica (localización de averías)

LA luneta térmica puede venir instalada de dos formas distintas: con circuito de alimentación directo desde el interruptor o con mando por un relé, a su vez accionado por el interruptor del tablero. La primera modalidad, más sencilla, suele utilizarse en coches pequeños con lunas térmicas de reducidas dimensiones y, por tanto, con resistencias de potencia bastante limitada. En coches con luneta más grande se hace en cambio necesario intercalar un relé en el circuito, a fin de liberar al interruptor de una carga excesiva que podría llegar a calentarlo peligrosamente.

En cualquiera de los dos tipos básicos de instalación, cuando la luneta deja de funcionar, interesa verificar a fondo todo el circuito antes de achacar el fallo al propio sistema de resistencias. La luneta en sí, es decir, la red de resistencias, casi nunca sufrirá una avería total, pues para ello deberían interrumpirse todas las resistencias o romperse los extremos de entrada o salida de corriente, lo cual es sumamente improbable. El problema por ello es casi seguro que se encontrará en el cableado de la instalación, fusible, conexiones, relé o interruptor.

Al igual que en cualquier otro accesorio eléctrico, el primer punto a comprobar será el fusible. A continuación del fusible interesará verificar la continuidad de todo el circuito, es decir:

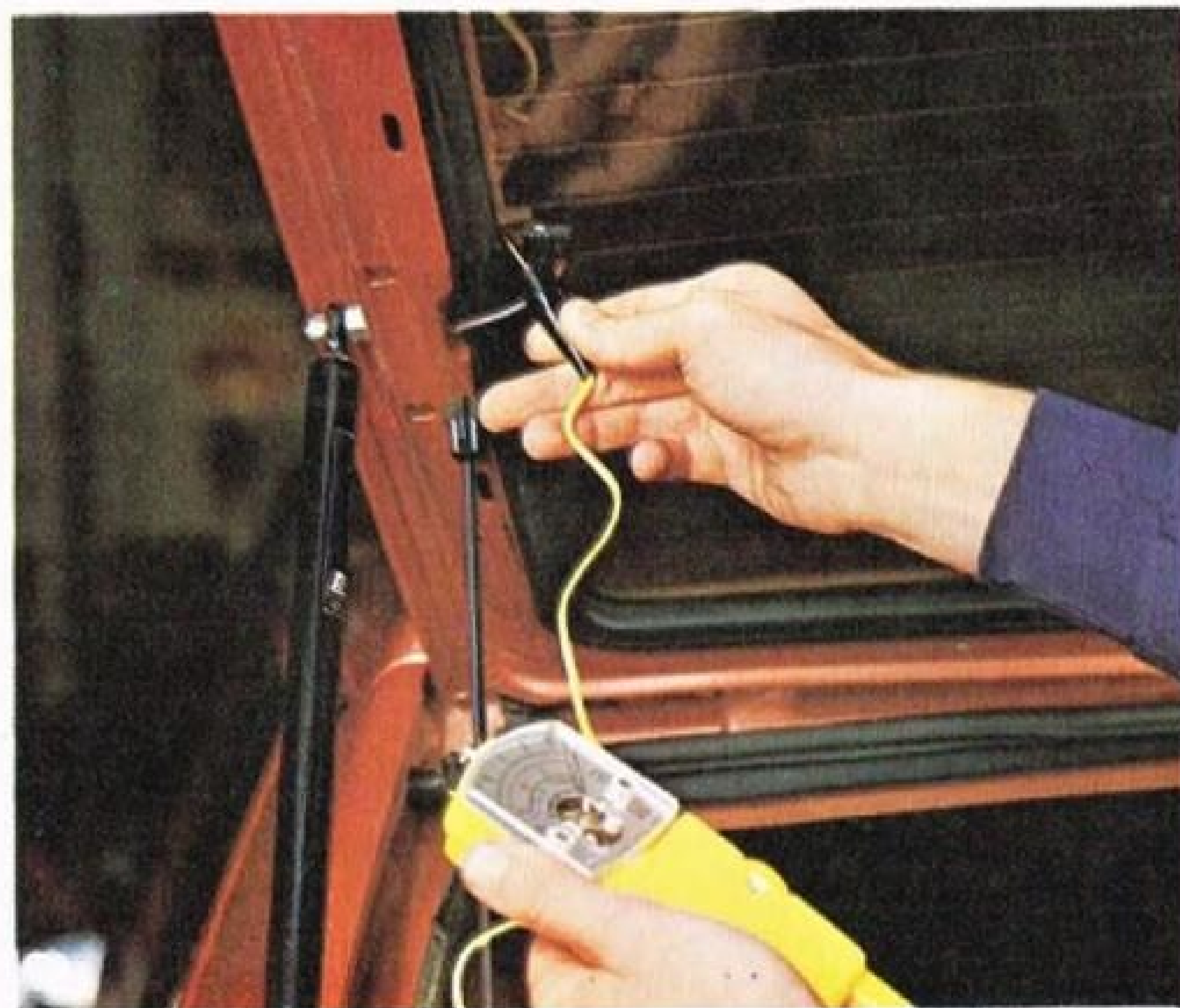
- **Luneta con mando directo:** Verificar que llega corriente al interruptor de mando y que una vez cerrado el interruptor hay también voltaje en su conexión de salida, así como en la conexión de entrada de corriente de la parrilla de resistencias.
- **Luneta con mando por relé:** Igual que en el caso anterior, asegurarse de que, con el interruptor cerrado, hay voltaje en sus conexiones de entrada y salida.



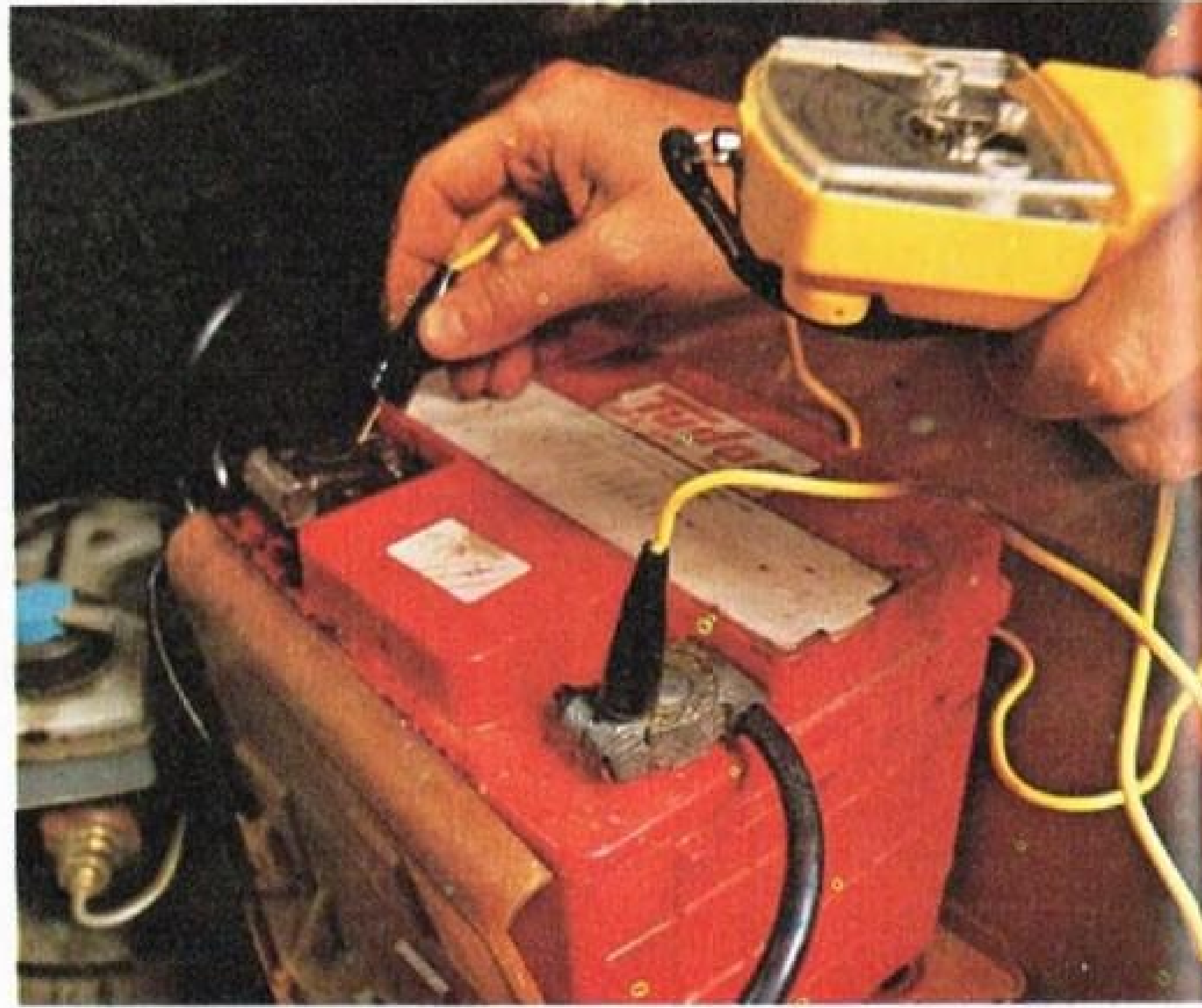
1. Existen dos tipos fundamentales de instalación: a) sin relé, y b) con relé. 1. Fusible. 2. Interruptor. 3. Relé. 4. Luneta térmica.



2. Al igual que en cualquier otro accesorio eléctrico, la primera medida deberá ser comprobar el estado del fusible que protege la instalación.



5. Accionar el interruptor de la luneta y puntear ahora con el cable rojo en la entrada de la luneta y el negro en masa. En ambos casos deberá...

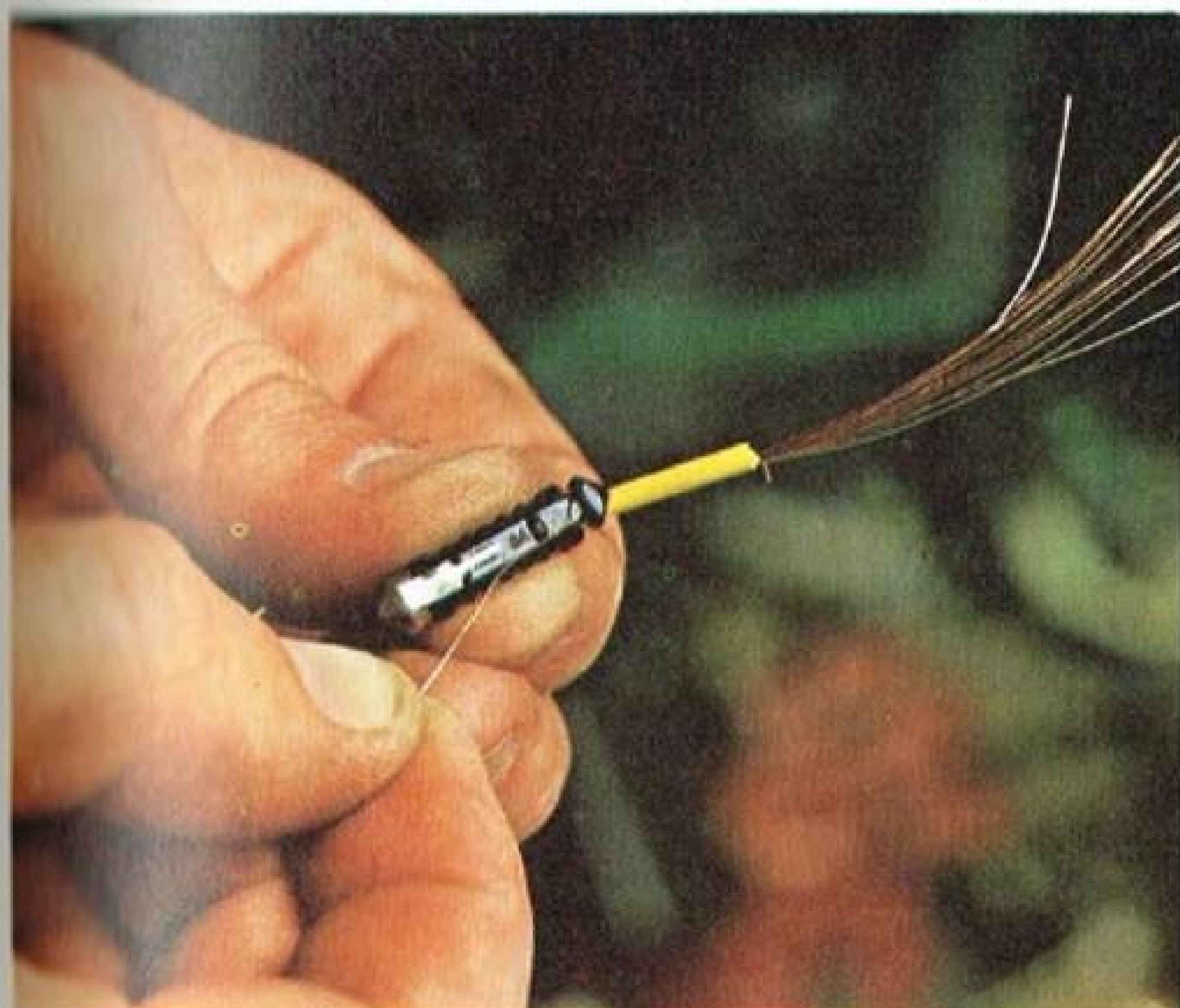


6. ... leerse en la ventana del instrumento el voltaje de batería, es decir, algo más de 12 voltios, en el supuesto de que la batería esté en buen estado.

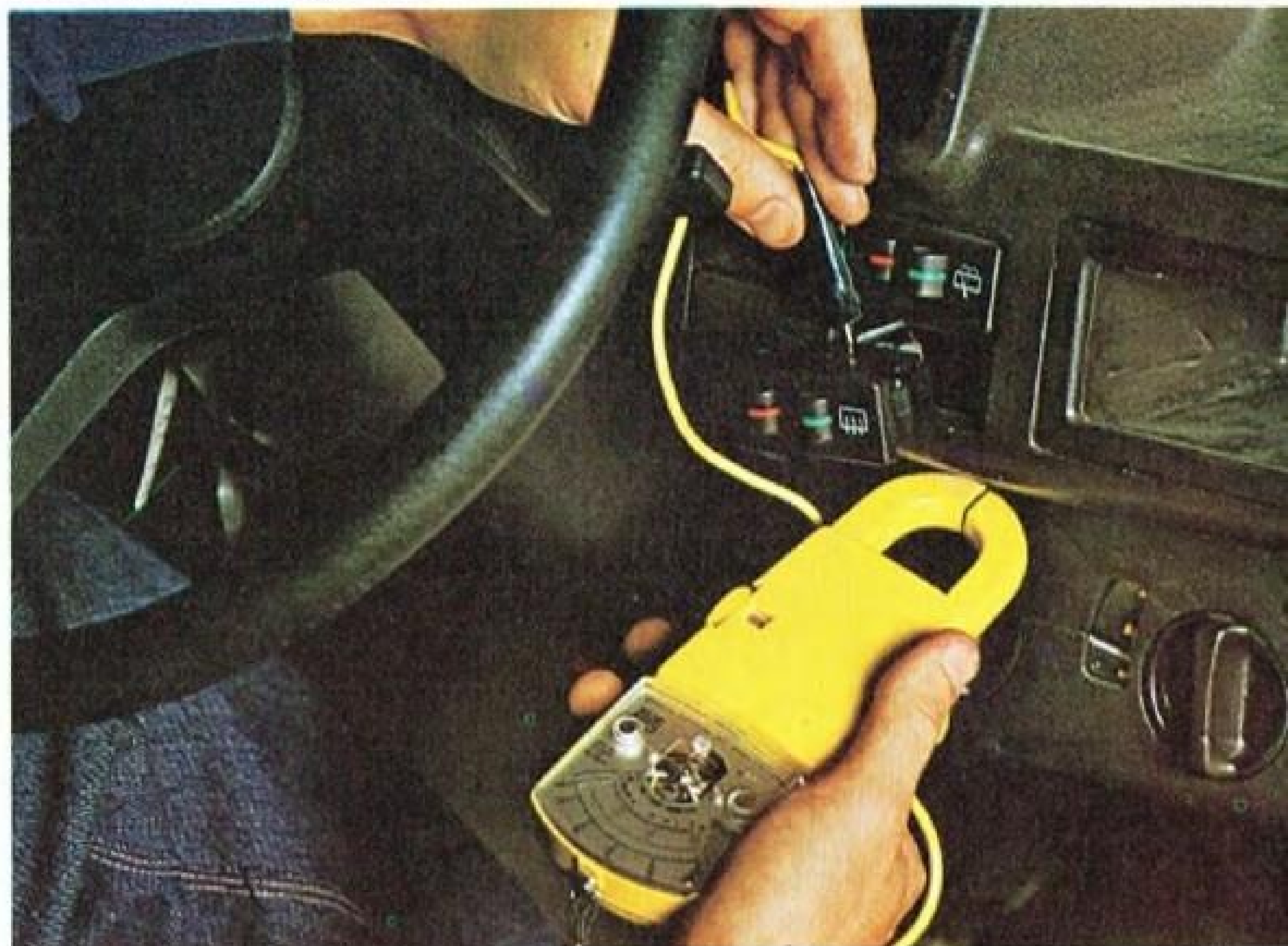
Verificar que también hay voltaje en el borne de mando del relé, en el de llegada de corriente de batería y en el borne de salida hacia la luneta, así como en la conexión de entrada en la parrilla de resistencias. En ambos casos de mando —directo o con relé—, después de estas verificaciones deberá comprobarse también que la red de resistencias tiene una buena toma de masa. Conectando el cable negro del voltímetro en el conductor de salida de masa de la luneta, y el rojo en el positivo de batería —o en un punto donde haya aproximadamente el voltaje de batería—, el aparato deberá señalar el mismo voltaje de batería. La unión del cable de masa a la carrocería es un punto bastante crítico y a menudo causante de fallos. De ahí que interese asegurarse bien de que el tornillo de unión esté bien apretado y de que la zona de la carrocería donde va anclado el cable esté bien limpia y libre de pintura y posibles oxidaciones.

Las comprobaciones realizadas en el circuito determinarán fácilmente el punto del fallo y si éste se debe a deterioro de algún elemento como el interruptor o el relé, que en su caso habrá de ser sustituido.

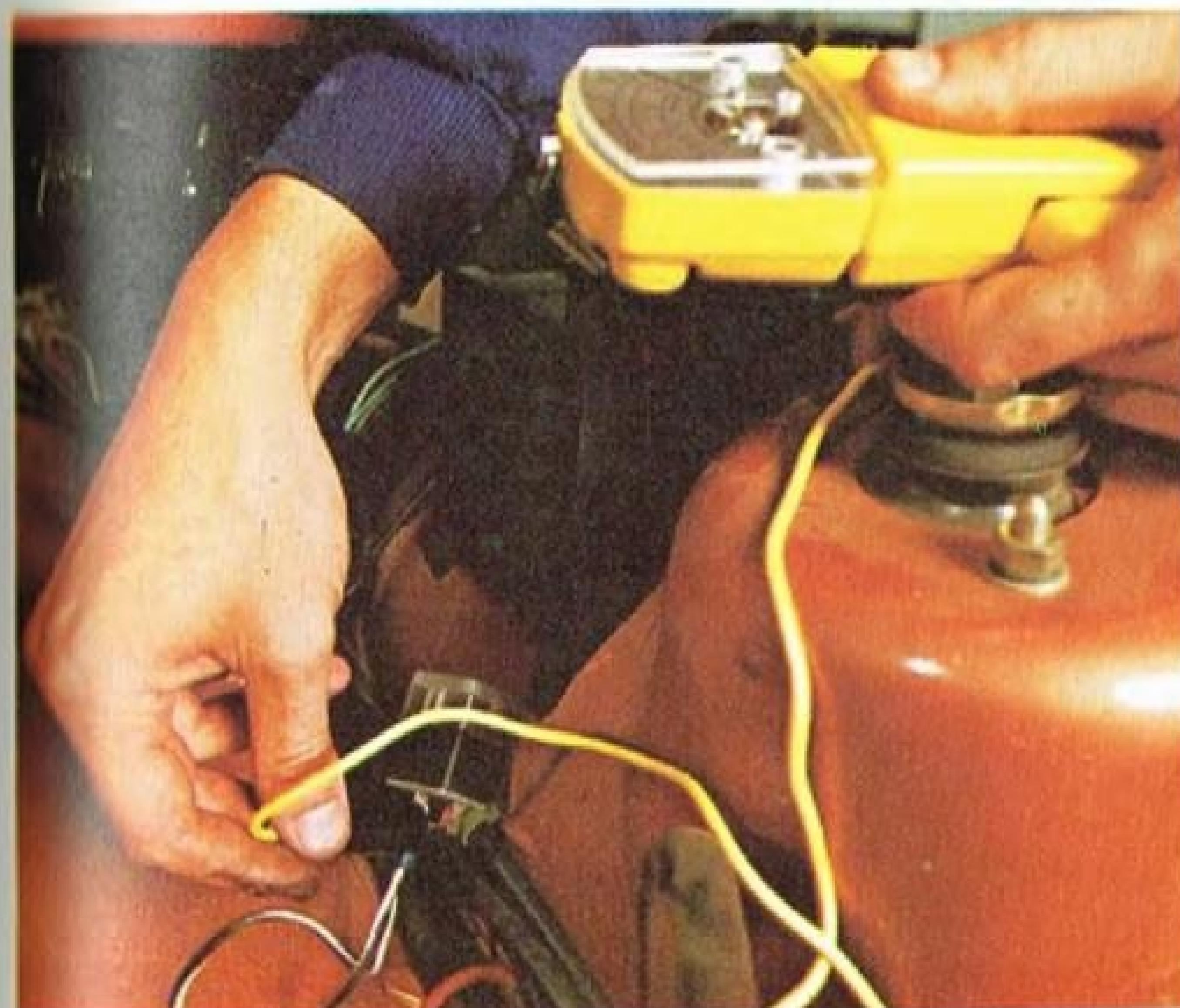
Como ya se indicó al principio, es muy difícil que la luneta quede completamente fuera de servicio a causa de un fallo propio, pero lo que sí puede suceder —y de hecho sucede con mucha frecuencia— es que queden inutilizadas una o varias resistencias, con la consiguiente pérdida de capacidad de desempañamiento de la luneta. El fallo se debe a corte o interrupción de las resistencias a causa generalmente de algún roce sufrido por la parte interior de la luneta. La resistencia cortada, naturalmente, deja de conducir corriente, por lo que no se calienta ni calienta la zona de cristal donde va adherida. Esta clase de cortes en las resistencias



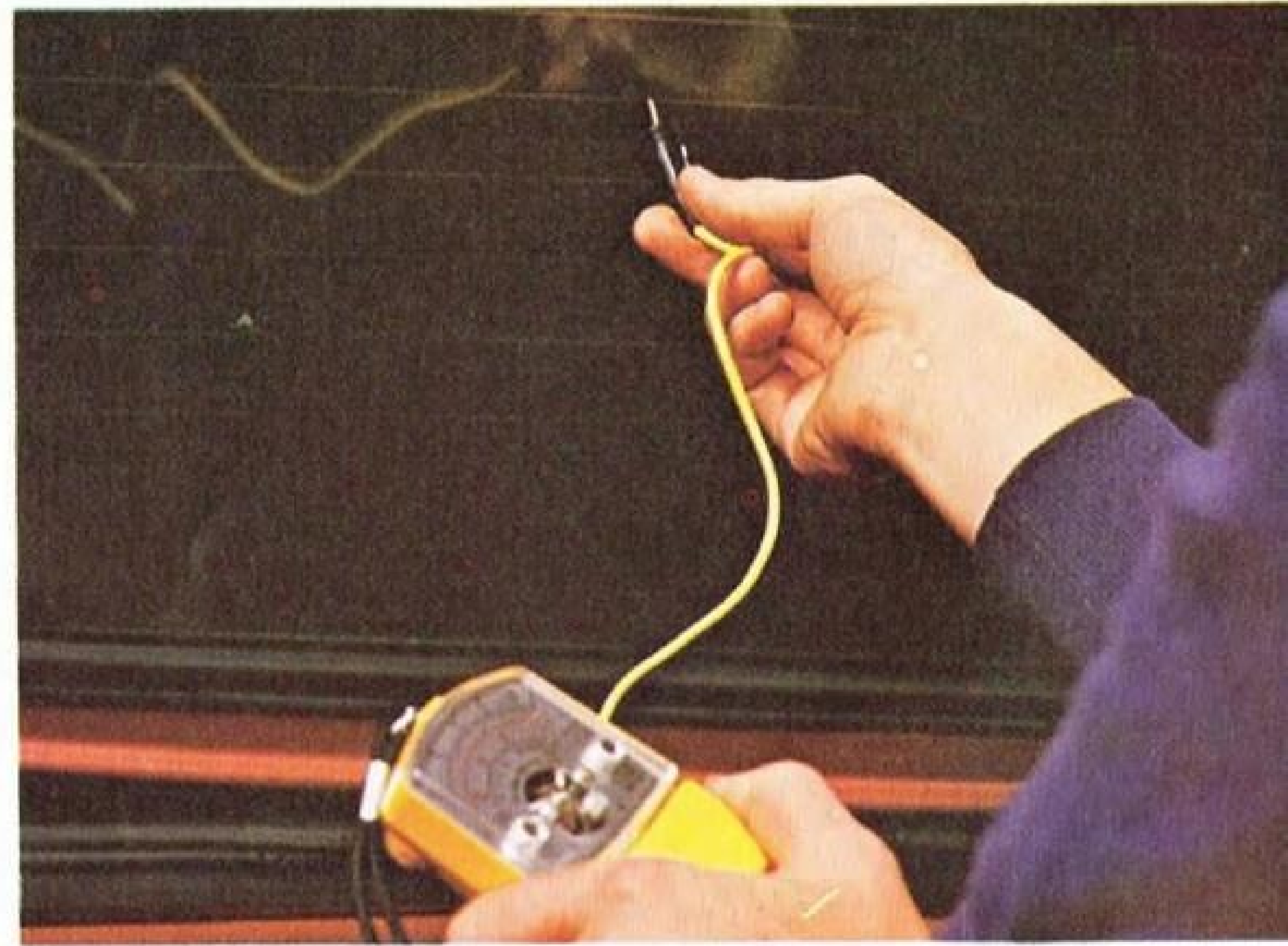
3. Si el fusible apareciera fundido, reponerlo utilizando otro de idéntico amperaje. No variar nunca del valor del fusible, ni por exceso ni por defecto.



4. A fin de comprobar que llega corriente al interruptor, conectar el encendido y con un voltímetro puntear entre la entrada del interruptor y masa.



7. En caso de instalaciones con relé o interruptor, la comprobación es similar. Puntear con el cable rojo en la entrada de relé. El voltímetro señalará el voltaje.



8. Realizar, finalmente, análoga prueba comprobando el voltaje entre el punto de entrada de corriente a la parrilla de resistencias y una buena masa.

se producen especialmente en los coches familiares con puerta trasera de carga, debido a la facilidad con que al cerrar esta puerta, su cristal, y por tanto las propias resistencias, puede tropezar con los bultos u objetos almacenados en el interior del coche. Un golpe o roce, aunque sea leve, puede cortar una o varias resistencias sin apenas darse cuenta la persona que está cerrando la puerta. En el caso de una berlina normal, si se acostumbra a llevar objetos voluminosos sobre la bandeja trasera, también es fácil que se produzca el corte de resistencias a causa de golpes de estos objetos contra la superficie interior de la luneta. En cualquier caso conviene tener en cuenta que las resistencias de la luneta son bastante delicadas, por lo que si se quieren conservar en buen estado habrán de evitarse los golpes o roces, y deberá tenerse mucho cuidado al limpiar el interior del cristal, procurando hacerlo siempre en sentido longitudinal y nunca transversalmente a las resistencias.

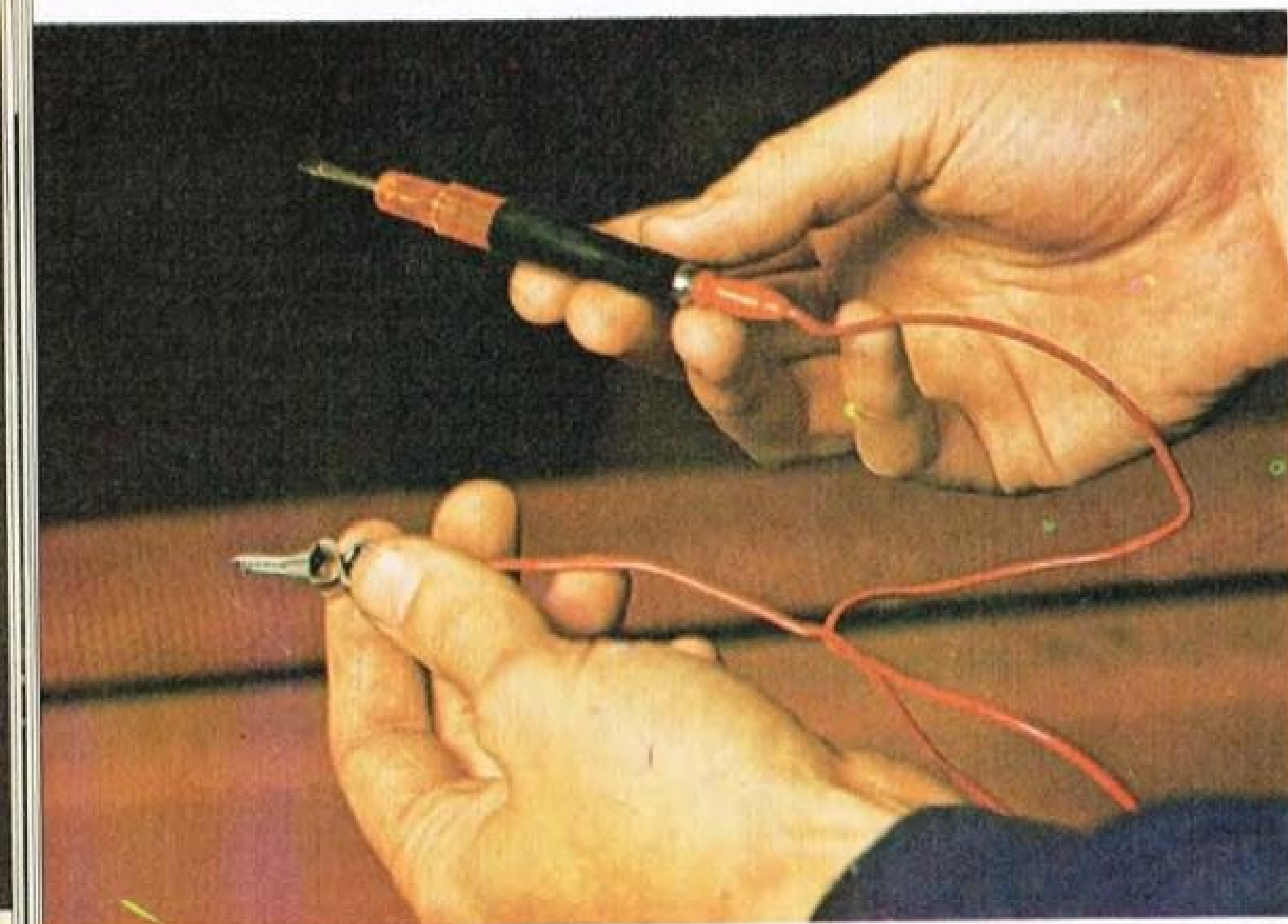
Una resistencia cortada tiene, sin embargo, solución. El arreglo consiste en rellenar la zona de la línea que se encuentre interrumpida con una pintura especial conductora de la electricidad. En el mercado existe un producto denominado Elecolit, muy efectivo para estos casos —aunque algo caro por estar preparado a base de plata—, con el que puede hacerse este trabajo con relativa facilidad. En primer lugar, si el punto donde la resistencia está cortada no es visible a simple vista, será necesario buscarlo. El mejor sistema para esto es deslizar a lo largo de la resistencia defectuosa los cables de conexión de una pequeña lámpara de prueba —0,5 vatios, aproximadamente— separados medio centímetro entre sí. Con el interruptor de la luneta accionado, la luz de prueba se encenderá cuando los



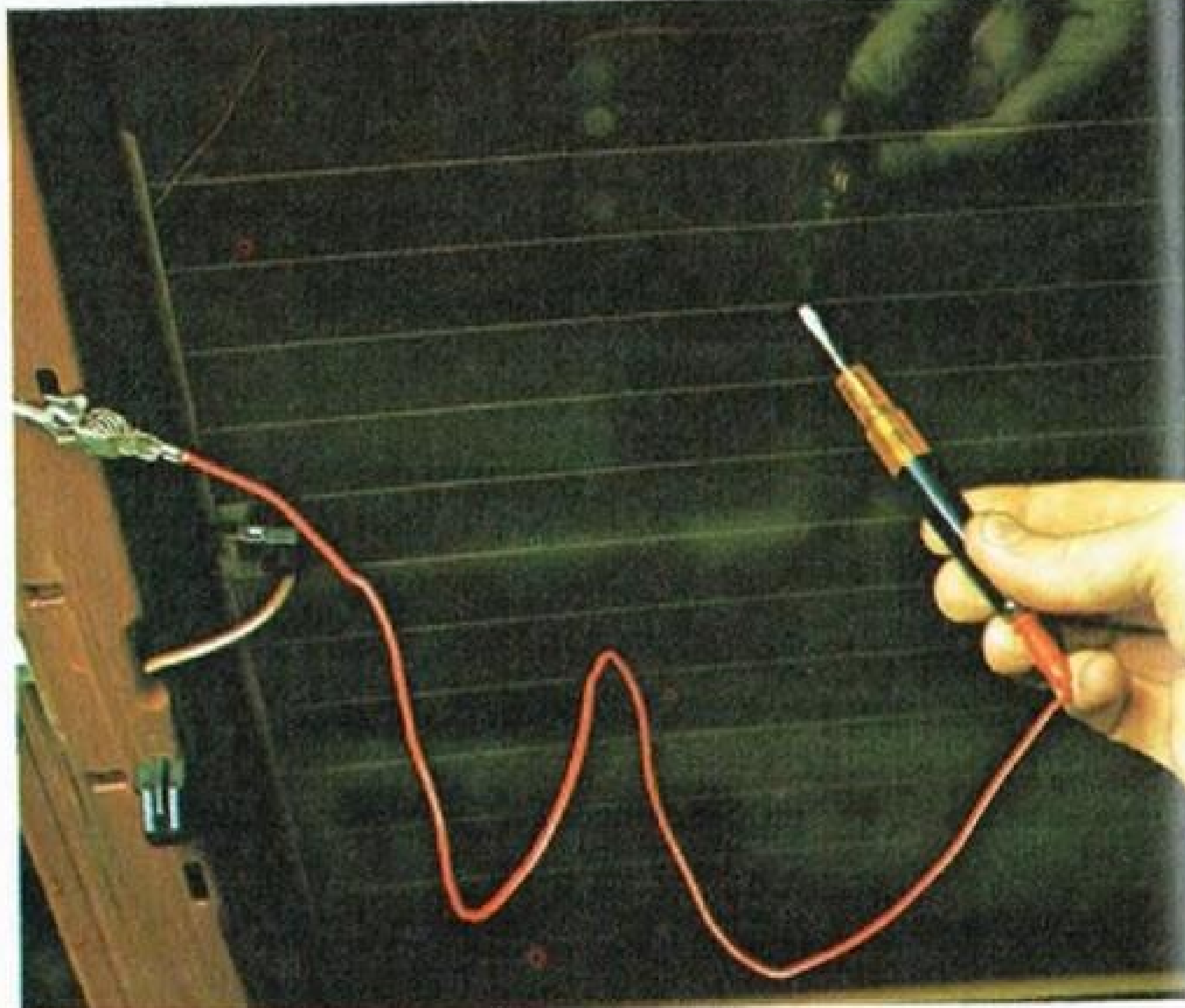
9. La conexión de la luneta a masa es fundamental para su funcionamiento. El tornillo debe estar bien apretado y la superficie de la chapa limpia.



10. Si una resistencia se corta en un punto, se interrumpe el paso de la corriente y la zona del cristal donde va adherida deja de calentarse.



13. Para descubrir el punto exacto de la interrupción, utilizar una pequeña lámpara de prueba de aproximadamente medio vatio de potencia.



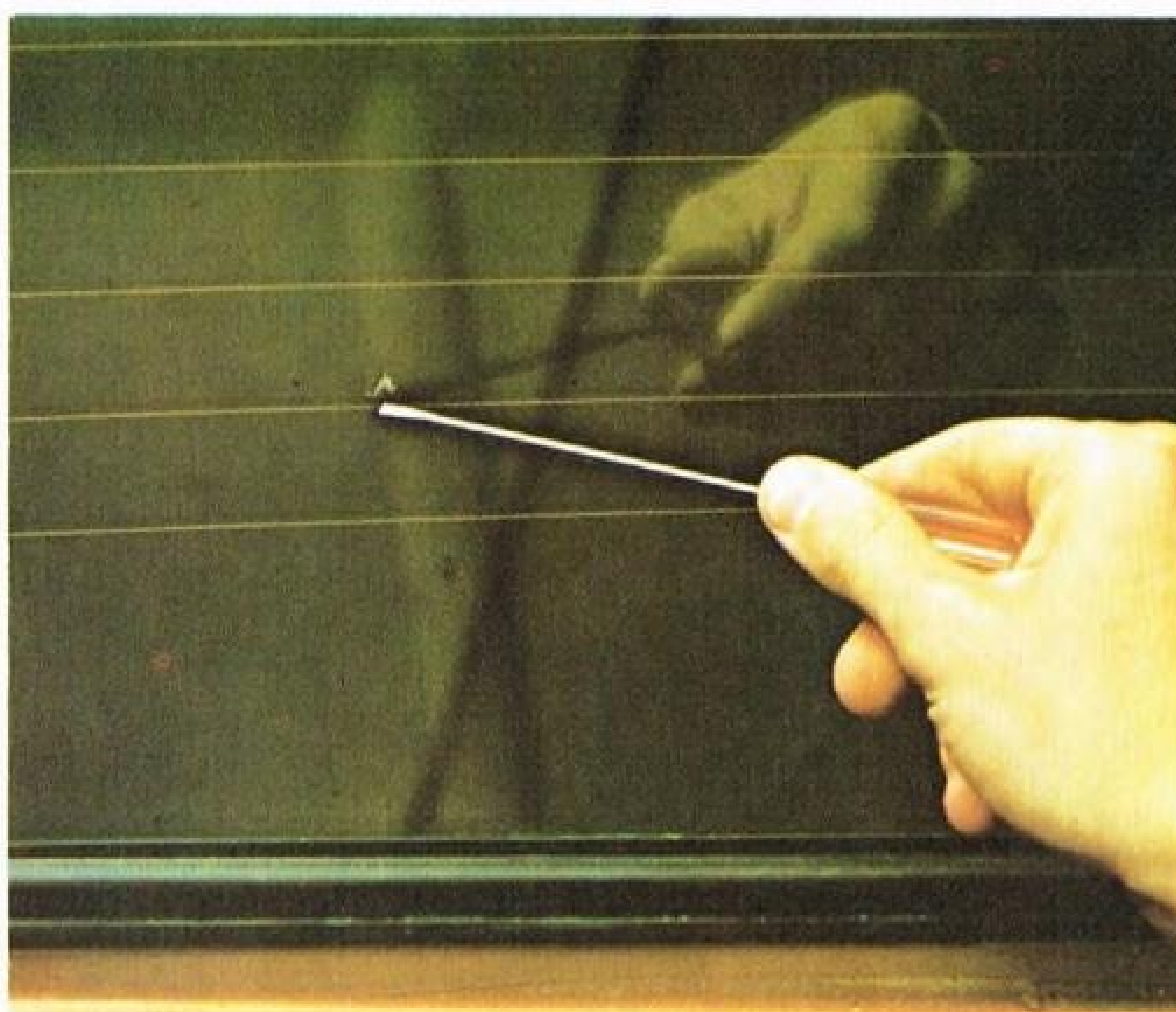
14. Con el interruptor de la luneta accionado, la lámpara de prueba se encenderá cuando sus conexiones se sitúan en los extremos de la interrupción.

LUNETA TERMICA		
Avería	**Causa**	**Solución**
• No funciona.	• Fusible fundido.	• Sustituirlo.
• No actúan todas las resistencias.	• Circuito cortado.	• Comprobar circuito y corregir.
	• Relé de mando no funciona.	• Sustituirlo.
	• Interruptor no funciona.	• Sustituirlo.
	• Conexión a masa defectuosa.	• Asegurar buena toma de masa eliminando pintura u óxido.
	• Resistencias interrumpidas.	• Reparar con pintura de plata.

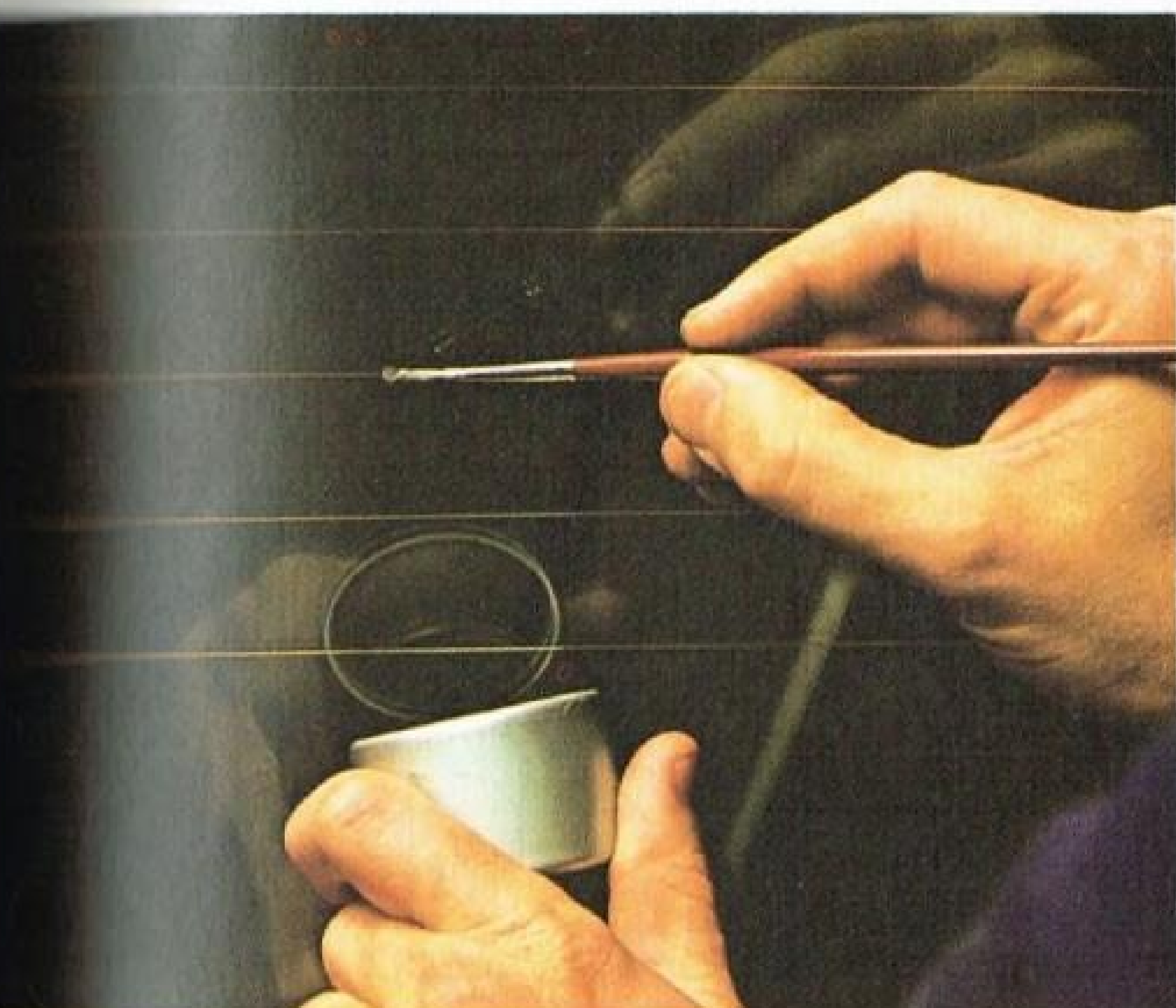
cables de la lámpara se sitúen uno en cada uño de los dos extremos de la línea interrumpida. Localizada la zona de corte, apagar el interruptor de mando y, con un pincel muy fino, extender un poco del producto sobre la zona cortada. Al cabo de unas horas, el producto se habrá secado y se podrá hacer un uso normal de la luneta térmica. Los resultados de esta clase de arreglos son satisfactorios, si bien hay que advertir que la pintura de plata es más delicada que la resistencia, por lo que habrá que tener más cuidado con la luneta al limpiarla por su interior.



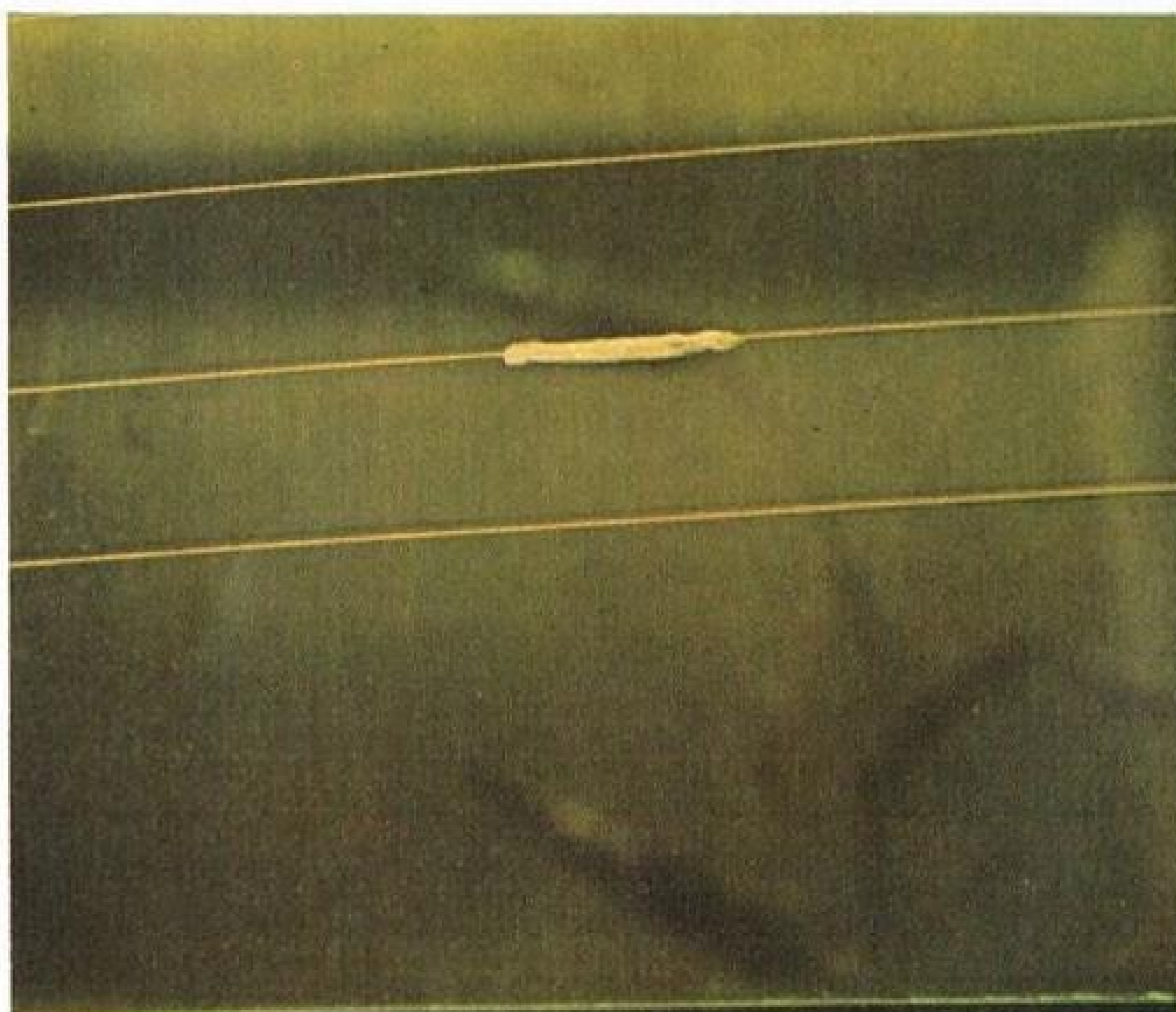
11. Para evitar posibles daños a las resistencias, cuando se limpie el cristal por dentro, cuidar de hacerlo en sentido longitudinal.



12. Los cortes en las resistencias pueden repararse rellenando la zona interrumpida con una pintura especial conductora de la electricidad.



15. Localizado el corte, apagar el interruptor de mando y con un pincel muy fino extender un poco del producto sobre la zona cortada.



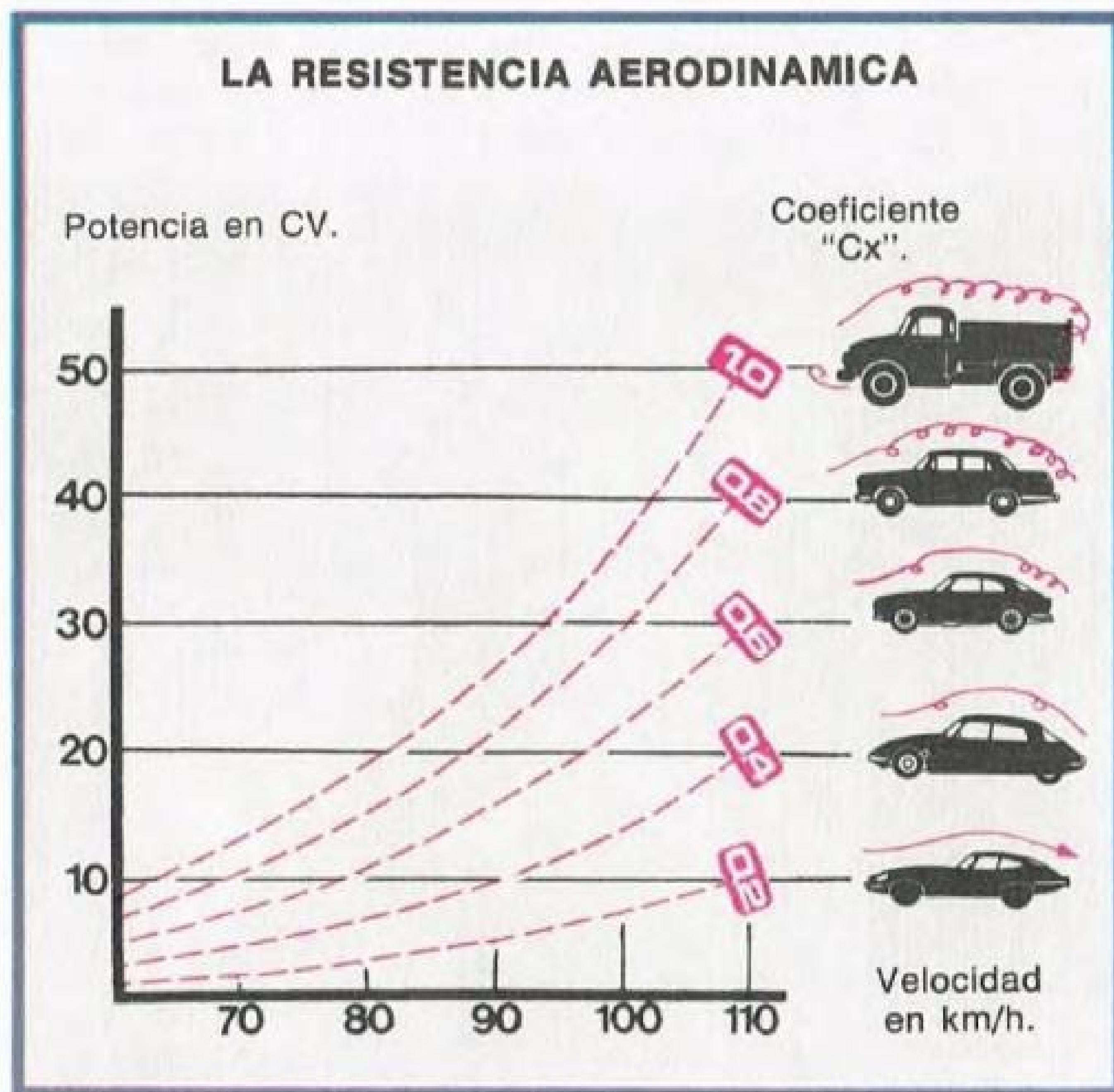
16. Al cabo de unas horas de su aplicación, el producto se habrá secado y se podrá hacer un uso normal de la luneta térmica.

Aerocarenas y deflectores

CUANDO los ahorros energéticos constituyen un imperativo vital y que los carburantes alcanzan ya precios "disuasorios" que subirán mucho más aún en los años venideros, el aerodinamismo de los vehículos se pone a la orden del día como uno de los factores que inciden en un menor consumo.

En términos generales, valederos para la mayoría de nuestros coches, un 30 por 100 de la potencia necesaria para rodar a 100 km/h. se gasta en vencer la resistencia del aire. En el dibujo número 1, les ofrecemos un cuadro de los coeficientes y potencias que resultan del estudio de la resistencia aerodinámica. Se ve que con una superficie frontal (sección maestra del vehículo) absolutamente idéntica y un Cx (coeficiente de penetración en el aire o coeficiente de aerodinamismo) definido, la potencia varía de 1 a 5, proporcionalmente al incremento d parámetro Cx. A la vista de los perfiles qu aparecen en dicho cuadro, comprenderá que el constructor puede tener una influen cia determinante a la hora de reducir drásti camente el Cx de sus modelos.

Sin embargo, en ciertos casos que vamo a estudiar, el usuario tiene la facultad y d deber de paliar algunos defectos aerodiná micos del coche suyo, concebido en un



1. La sección maestra de los vehículos, siendo la misma (superficie frontal) y definida en metros cuadrados, el cálculo y pruebas prácticas demuestran que por una velocidad de 100 kilómetros por hora, el utilitario ligero necesita 36 CV. de potencia para vencer la resistencia aerodinámica que provoca, mientras que el D. S. se conforma con 13 CV. y el bólido de carrera utiliza 7,5 CV.



2. El Fiat Abarth 131 Rallye es sin duda uno de los coches que salen de fábri ca con más defensas aerodinámicas, que tienen una excelente aplicación en la utilización deportiva del modelo. En modelos más convencionales las carenas sirven fundamentalmente para incrementar velocidad y reducir consumo.



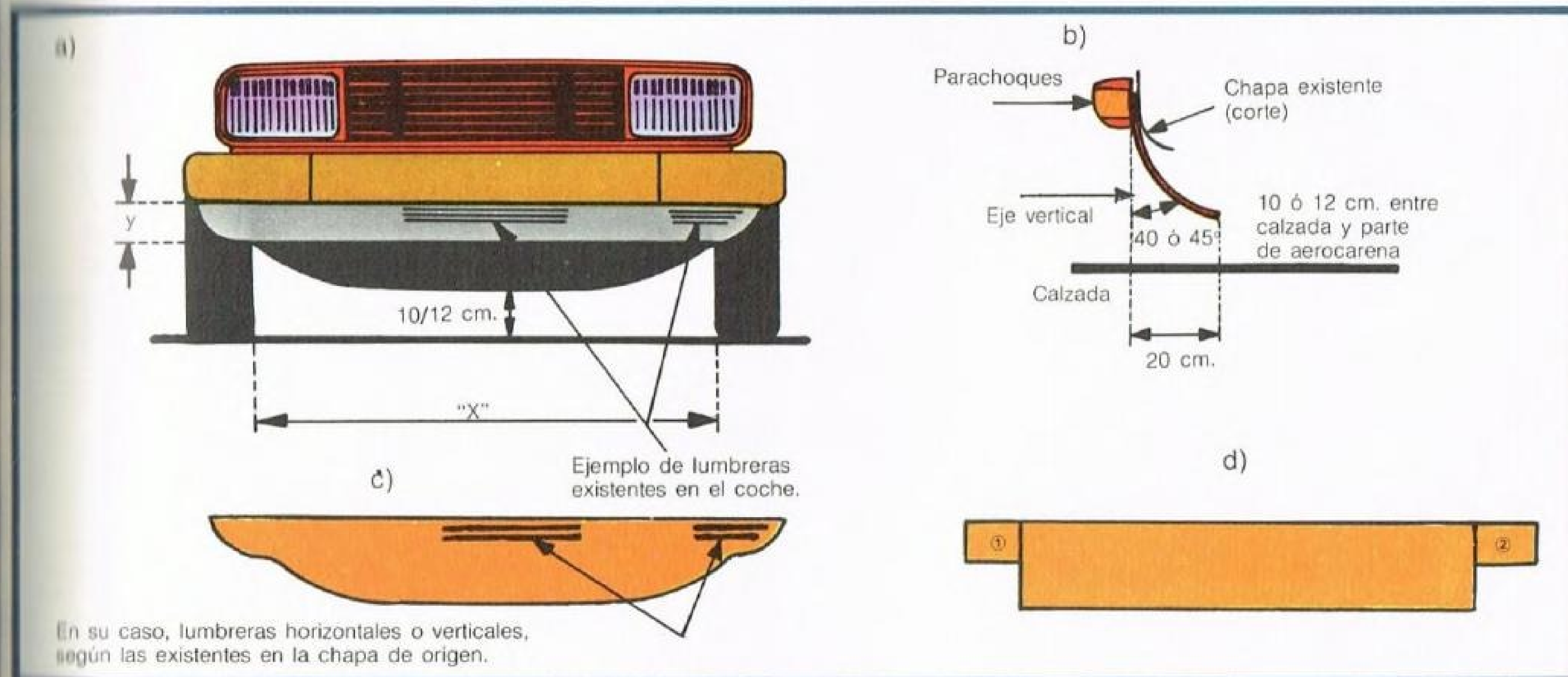
4. Aquí tienen uno de los mejores ejemplos de coches aerodinámicos del mercado nacional: Cx de 0,38 para el Seat Ritmo.



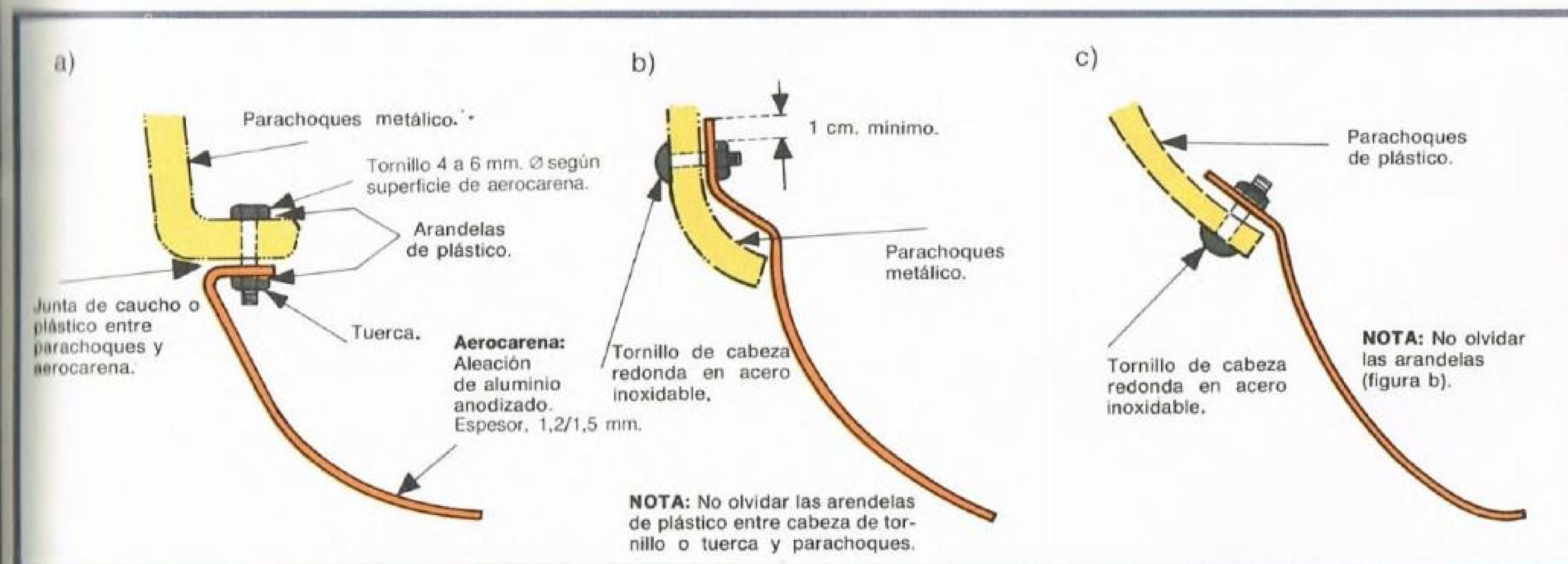
5. El Renault 18 y el Talbot 150, otros dos ejemplos de coches aerodinámicos que no se pueden mejorar, exceptuando algunos accesorios y costumbres de utilización erróneas o cuando tienen que remolcar una caravana.

época de derroche y, la obligación de reducir al mínimo los valores aerodinámicos de cuantos accesorios añade y remolca (caravana, por ejemplo) o resultan de costumbres erróneas. De todos modos, nada de lo que les vamos a sugerir se asemeja a las carenas que admiran en los deportivos de fama internacional o en los turismos modificados que participan en competición:

En el primer caso, lo que llaman "spoilers" **no** son piezas añadidas, sino parte de un conjunto largamente estudiado en el túnel aerodinámico y en el segundo, bastante a menudo, se trata de un bricolage cuyos resultados no son forzosamente positivos. Pensamos especialmente en esas aerocarenas bajas, por debajo del parachoques, muy envolventes y de excesiva altura que crean problemas de refrigeración y aumentan la sección maestra, o sea el Cx, mientras que pretenden rebajarlo. Tampoco se puede hablar de "spoiler" en el caso del Ford Fiesta, pese a las apariencias. Un parachoques muy alto y estrechísimo nos enseña la parte baja de la carrocería, tratada como elemento global del aerodinamismo propio del coche. En cuanto al Seat Ritmo, provisto de una pequeña aerocarena delantera, apenas visible, ofrece un buen ejemplo de un estudio general bastante logrado que no pode-



5. Tienen aquí el diseño de la aerocarena, que pueden fabricar sin dificultad, respetando obligatoriamente las siguientes normas: a) La longitud "x" del dibujo A) no debe rebasar nunca la distancia comprendida entre las dos ruedas delanteras, medida tomada desde los flancos interiores. b) Nunca deberán cubrir la rueda con la aerocarena. En otros términos, la altura "y" no rebasará la altura de la chapa existente. c) En algunos casos, la chapa de protección delantera existente de origen lleva lumbreras horizontales o verticales. En este caso deben respetarlas en la aerocarena de su fabricación (esquema A). d) En el diseño B) del perfil, intentarán dar una curvatura de unos 40/45° con arreglo a la vertical de la calzada. e) Nunca, la aerocarena descenderá a más de 10/12 cm. del suelo [*figuras A) y B)*]. f) Tampoco la distancia "y" figurada en el diseño B) deberá rebasar unos 20 cm. con arreglo al eje vertical de sujeción. g) En el dibujo C) tienen el aspecto que podría têner su aerocarena, con ángulos abatidos, redondos, caso de disponer de las herramientas adecuadas. h) En el dibujo D) tienen el aspecto de su aerocarena, caso de recortarla en piezas rectangulares. Precisamos que las aletas 1 y 2 no son absolutamente indispensables. Naturalmente, la curvatura es idéntica.



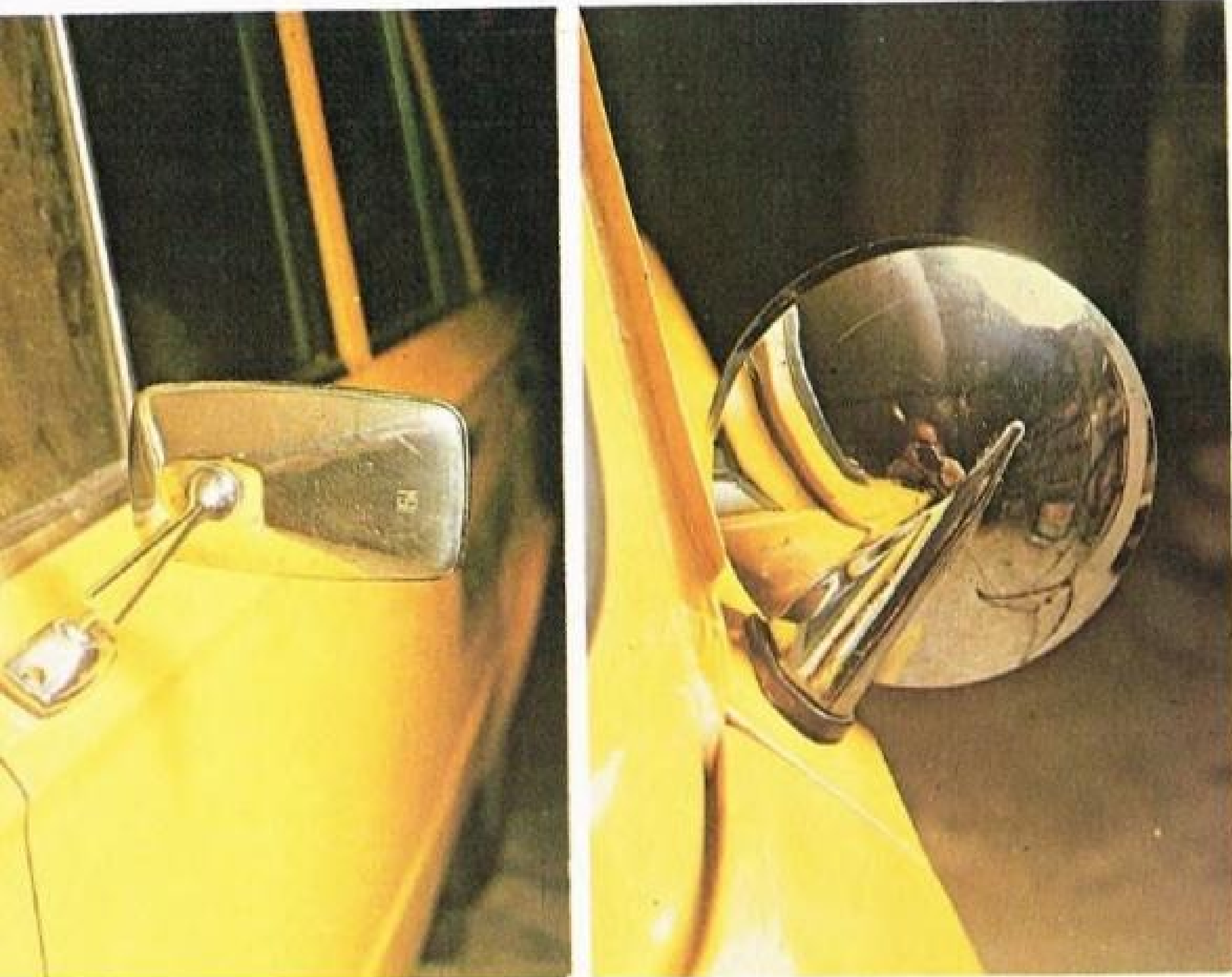
6. La realización de la erocarena delantera-baja no ofrece problema alguno. El material elegido será el aluminio, anodizado o no, cuyo espesor no necesita rebasar 1,5 mm. La colocación supone el uso de tornillos y tuercas de acero inoxidable, así como de arandelas de plástico duro. La curvatura se consigue pasando la hoja de metal en cualquier laminador manual de chapistería. El remate de los pliegues debe hacerse con un mazo en la arista de una prensa manual.

Aerocarenas y deflectores

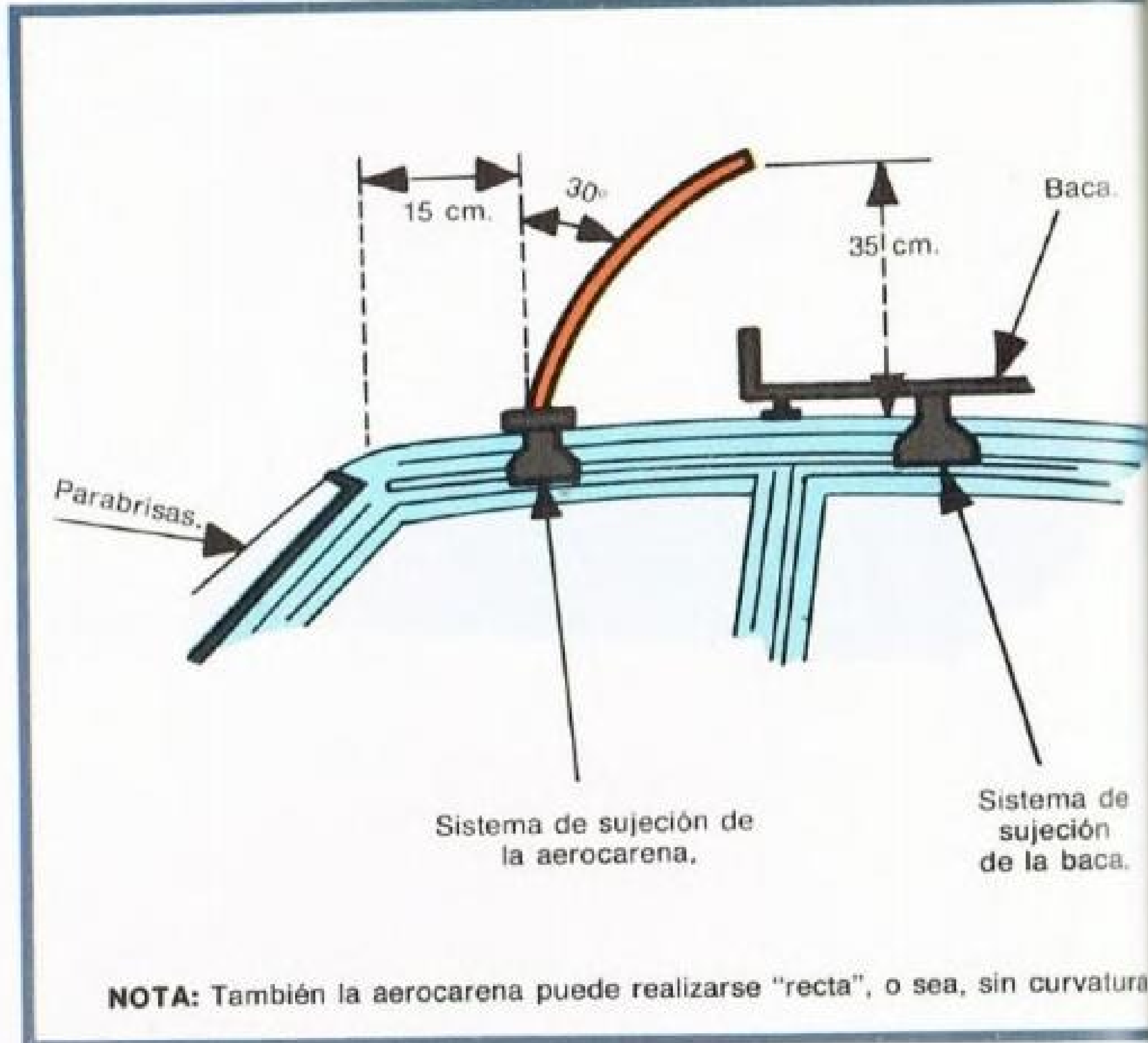
mos mejorar (Cx = 0.38). Lo mismo podemos decir de los Citroën CX, Renault R-18 y Talbot 150. En cambio, algunos modelos aceptarán carenas con perfiles y dimensiones similares a las de los dibujos 3 y 6, donde se dan detalles de fabricación y sujeción.

En la foto 7, tienen dos espejos retrovisores exteriores: El aerodinámico permitirá ganar el uno por ciento del consumo. Sumando esta ganancia con la de la carena baja, en su caso, llegamos a un 2 por 100.

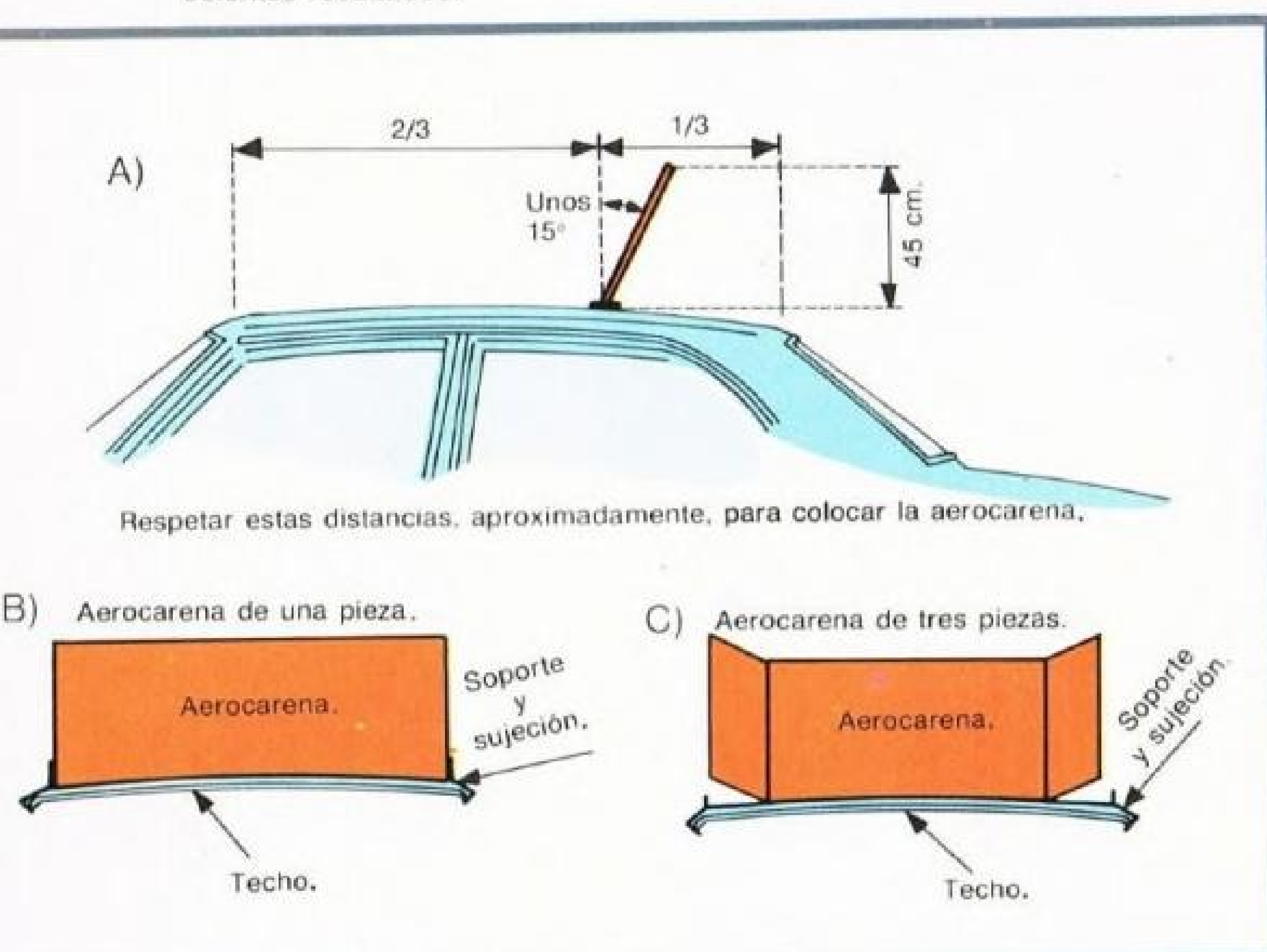
En el dibujo 8 se indica el tipo de aerocarena de techo necesaria cuando se instala una baca. En los esquemas número 9, indicamos cómo realizarla. La ganancia en el consumo alcanza fácilmente un 2/3 por 100. A continuación, apreciarán los detalles de otro tipo de aerocarena de techo, destinada a reducir el consumo cuando se lleva la caravana, esa casita móvil que se multiplica rápidamente y se generalizará en los años venideros. En los dibujos números 10 y 11, encontrarán las indicaciones para fabricar dicha carena. La ganancia en el consumo varía entre un 2 y un 4 por 100, gracias a este dispositivo. El perfeccionista irá más lejos, colocando un doble deflector vertical entre el coche y el remolque, como sugerimos en los esquemas números 12 y 13, consiguiendo una ganancia suplementa-



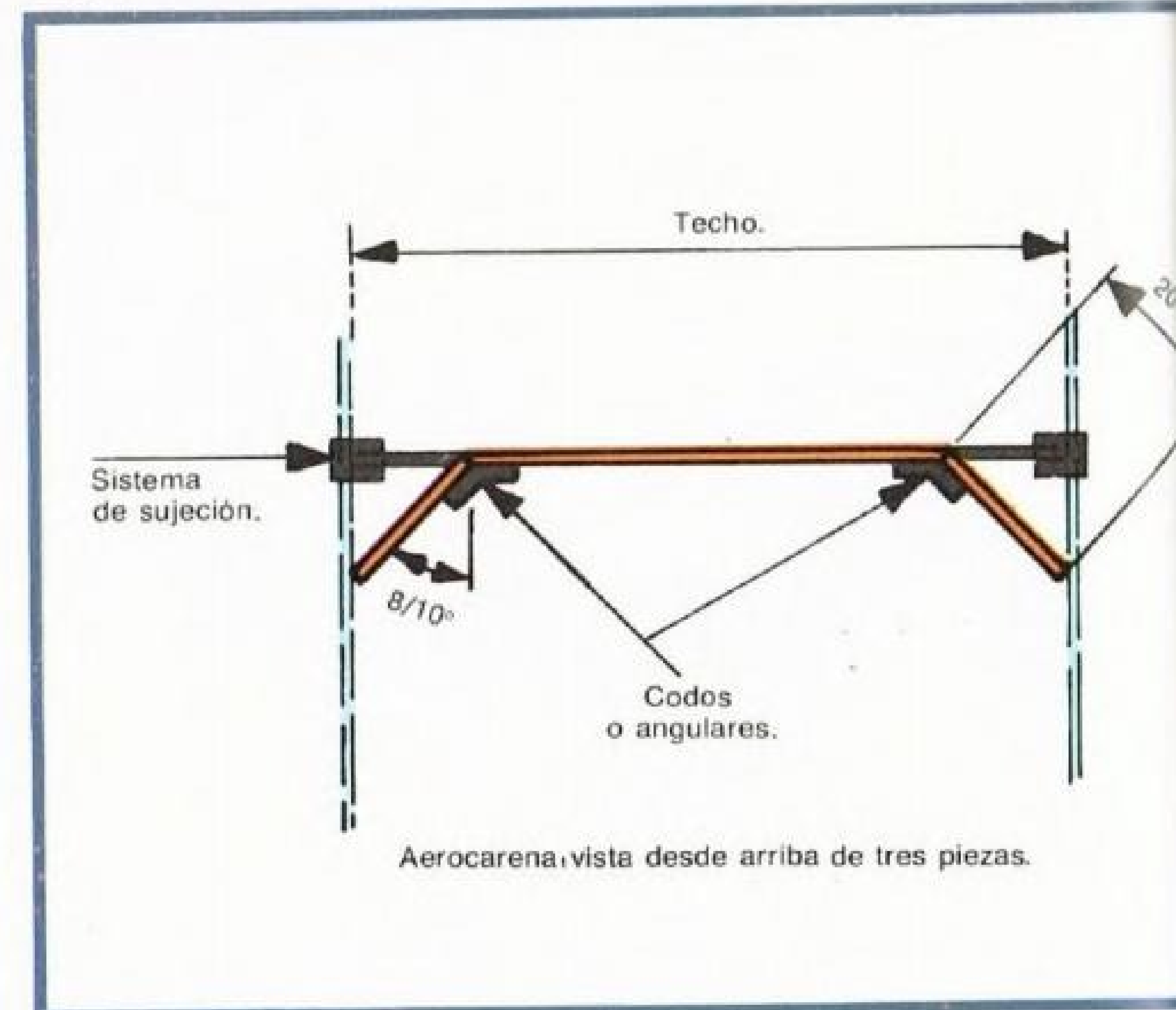
7. Ahorrar energía impone que no se desperdicie la menor posibilidad. El espejo retrovisor exterior es buen ejemplo de esa necesidad, proporcionando excelentes resultados.



8. Tanto aquí como en el siguiente dibujo tienen los detalles que precisan para fabricar una aerocarena de techo. Además, el sistema se quita, al igual que la baca, una vez terminada la necesidad de usar el conjunto.



10. La utilidad de una aerocarena, cuando se remolca una caravana, es de excepcional interés. Más aún, les permitirá ahorrar carburante cuando coloquen una aerocarena de tres piezas. En lo que respecta a la fabricación y sujeción provisional, tienen los detalles en las fotos anteriores números 10 y 11



11. La realización de una aerocarena de tres piezas implica sólo reducir en 5 cm. la longitud de la pieza central para colocación de las dos alas. Como siempre, codos, tornillos y tuercas serán de acero inoxidable y no se olvidarán las arandelas plásticas.

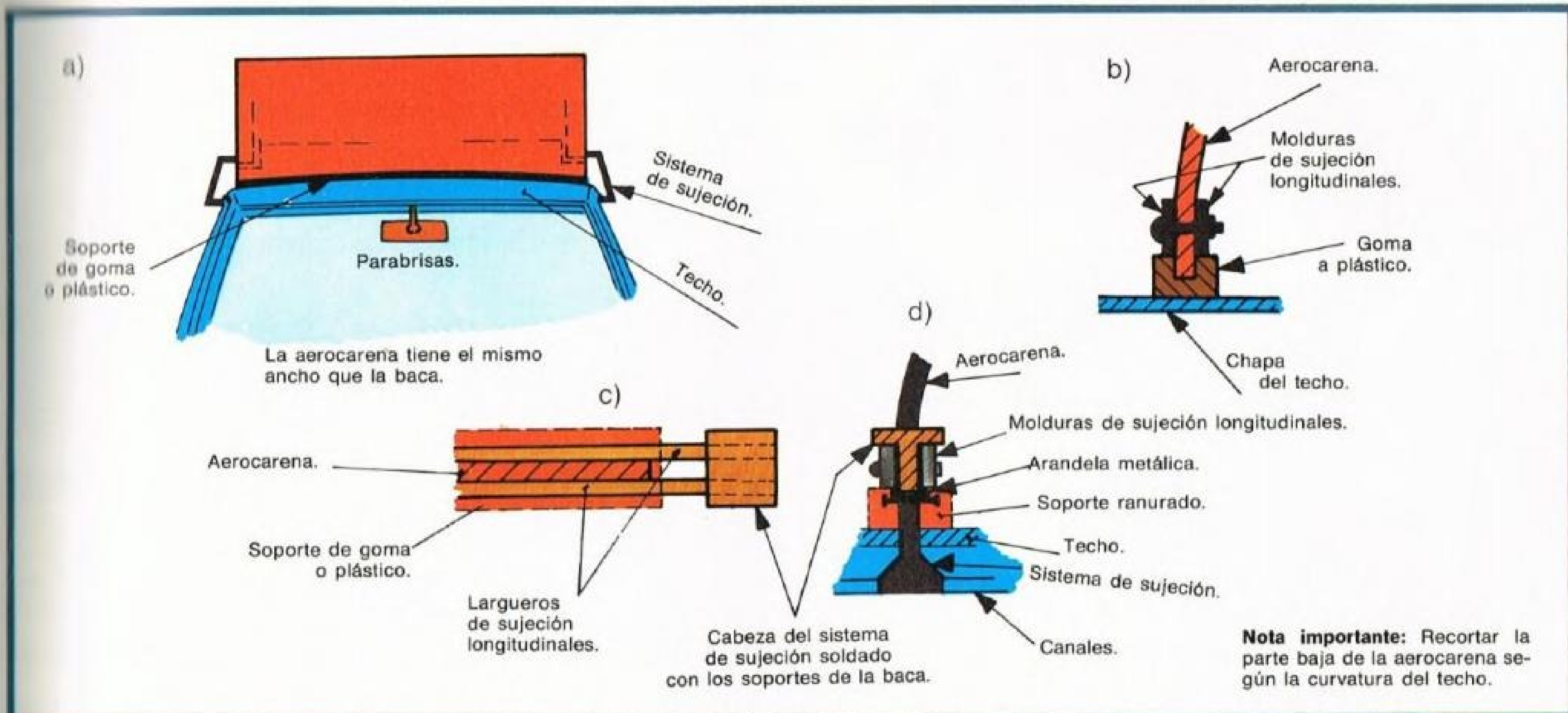
ría del 2 al 4 por 100, según el tipo de turismo, la altura de la caravana, distancia que separa coche y remolque, etcétera.

Los dispositivos que se colocan en los brazos de los limpiaparabrisas con el fin de obtener mayor presión en el cristal de parabrisas pueden llegar a costar un uno por ciento del consumo.

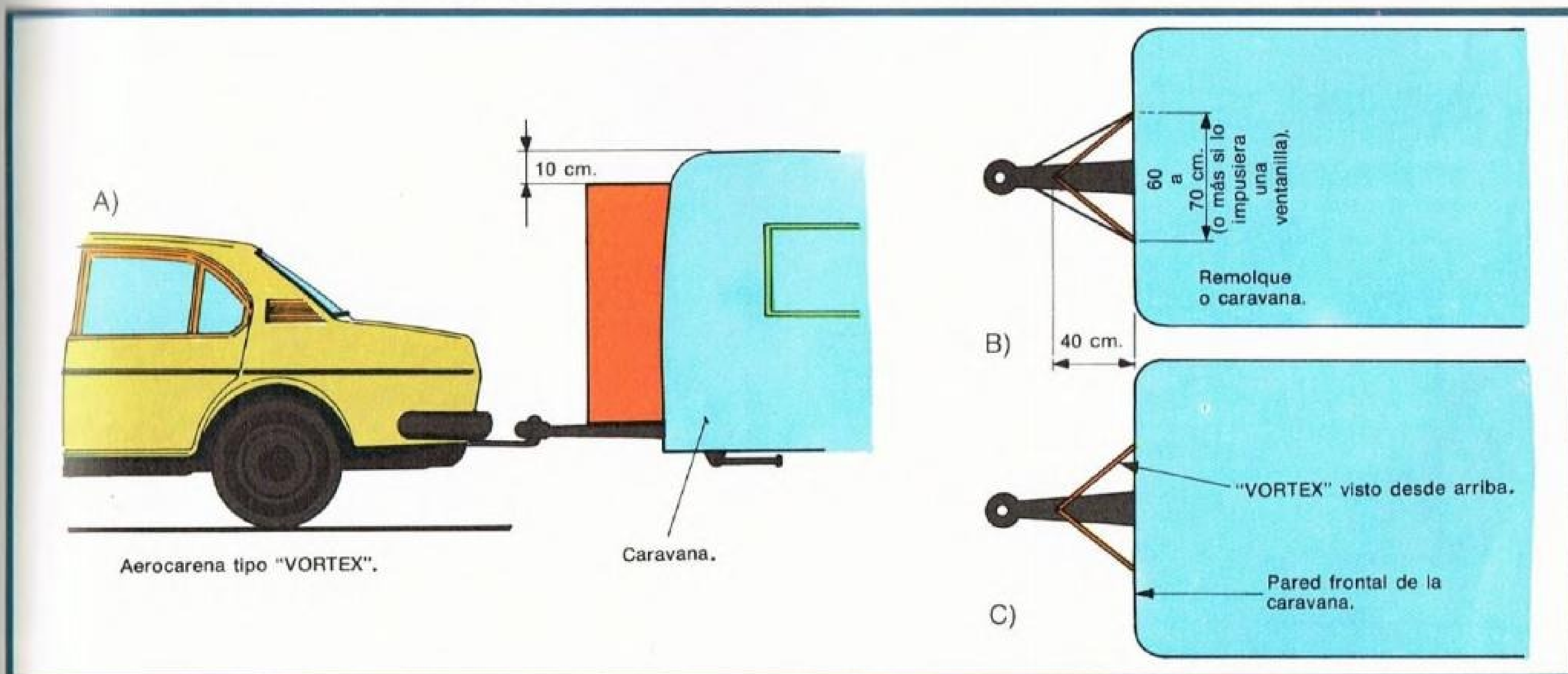
Cuando se usa baca, inncluso con aerocarena, deben envolverse los paquetes colocados en el techo con un plástico de tamaño suficiente para cubrir los bultos en su totalidad. El beneficio se sitúa alrededor del uno por ciento.

Respecto de las aerocarenas traseras, tal y como se ven en la serie GS Citroën X2, tiene una doble función: Echar lo más lejos posible las interferencias y torbellinos traseros que se manifiestan a partir de los 80 km/h. como aspiradores, frenando la marcha del coche y participar, en cierta medida, en los esfuerzos de retención laterales cuando el vehículo gira a gran velocidad. Aunque la economía no rebasará el uno por ciento, puede colocarse esta carena trasera en su GS, si no lo lleva.

Lo que **no** debe hacerse para no romper la calidad aerodinámica del vehículo es ir con los cristales abiertos y codos fuera. El Cx se calcula coche cerrado, sin interferen-



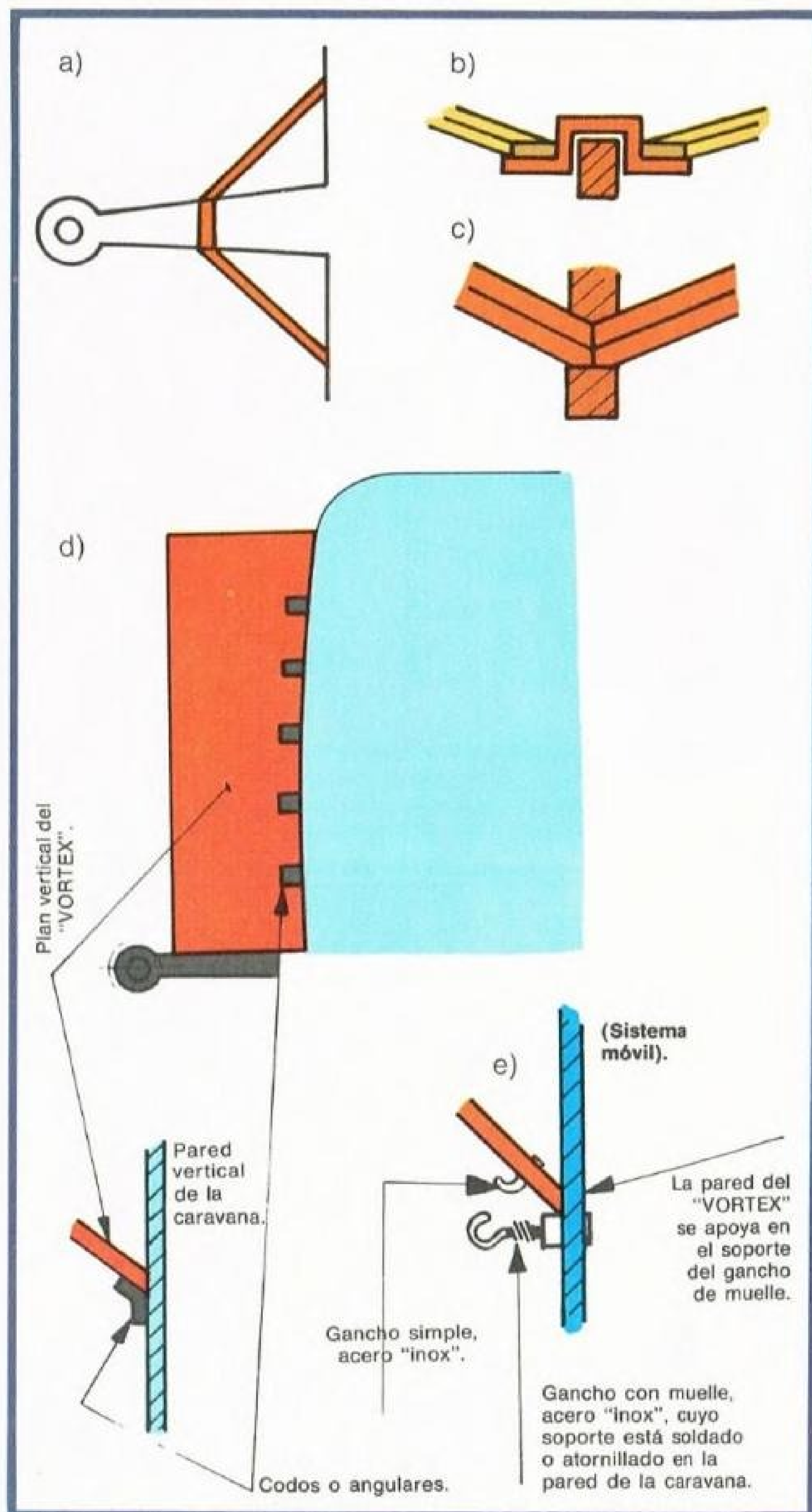
11. Precisamos que el sistema de sujeción permite una colocación facilísima y un desmontaje más fácil aún. Las molduras longitudinales de sujeción serán de cualquier metal rigido cromado cuyo espesor no será inferior a 1,5 mm. y ancho minimo de 2,5 cm. El sistema de sujeción será del mismo tipo que el de la baca (sistema de muelle o sistema de rosca con bloqueo). Indicamos que una aerocarena sin curvatura proporciona también buenos resultados.



12. Este tipo de aerocarena se llama vortex y tiene doble utilidad: en primer lugar, pèrmite un ahorro de carburante suplementario muy notable y, además, incrementa con mucho la estabilidad de la caravana cuando soplan vientos oblicuos o transversales, caso general, porque casi nunca el viento se manifiesta en dirección paralela a la del conjunto coche/remolque, sea sólo por la sinuosidad de la carretera. Se trata de una especie de triángulo pegado en la pared frontal, delantera, de la caravana. Naturalmente, les ofrecemos un sistema desmontable o fijo, según sus imperàtivos o gustos.

cias. Los dos cristales delanteros abiertos cuestan un 4/5 por 100 del consumo medio entre 80 y 120 km/h. de velocidad. El acondicionador de aire no supone mayor consumo y tiene la ventaja de proporcionar una relajación excepcional, capaz de incrementar notablemente el confort y coeficiente de seguridad. Representa un ahorro que no debería despreciarse porque accidentes y accidentados constituyen un importante derroche humano, financiero y energético.

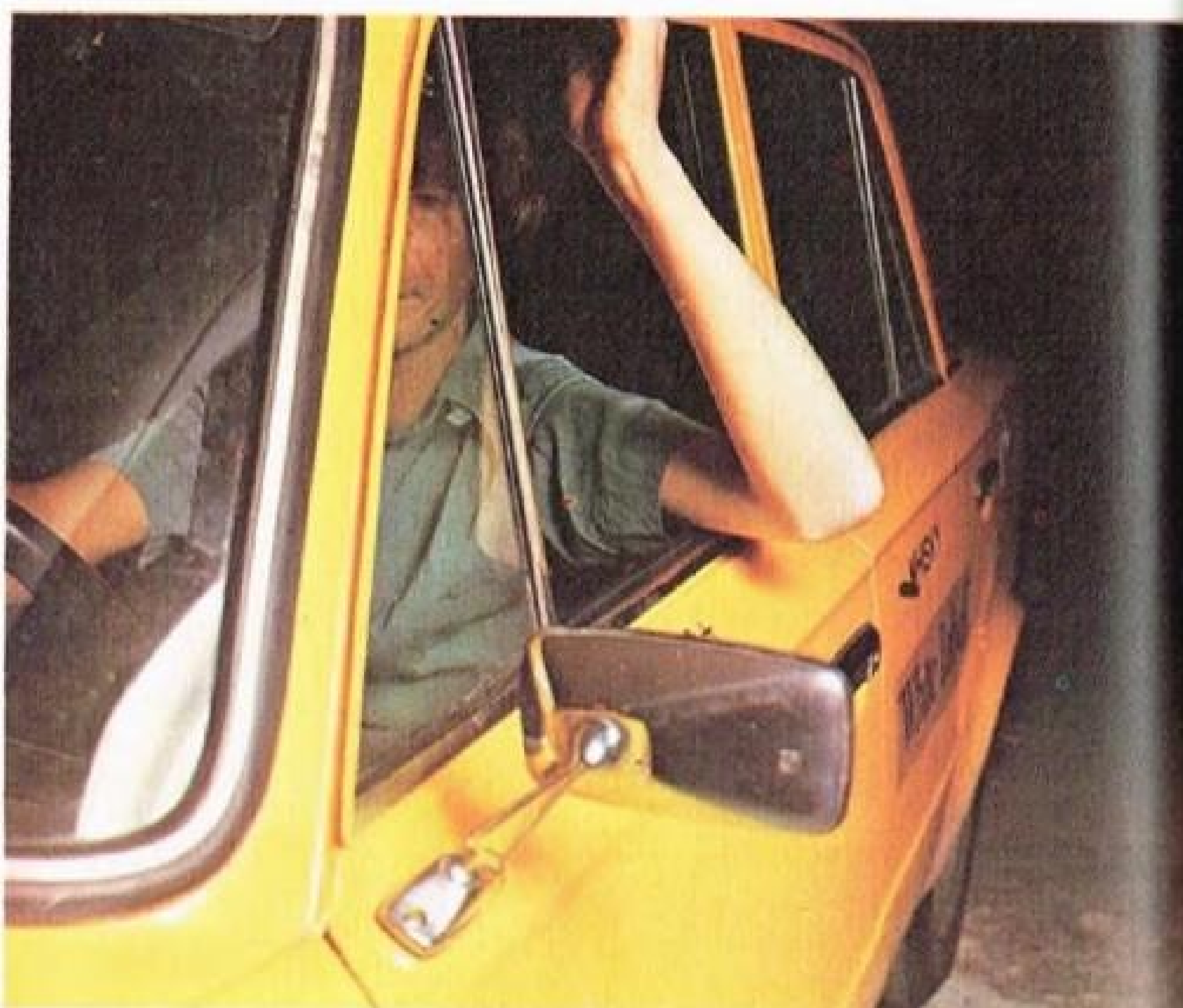
Eso dicho, nos permitimos las siguientes consideraciones: Puede ocurrir que estimen poco importante preocuparse por reducir el consumo en un uno por ciento y tener que cambiar o modificar alguno de los componentes del vehículo, y sería lamentable tal reacción. Se puede llegar a conseguir un ahorro global de un 5 por 100, que se suma a los posibles ahorros gracias a una mejor conducción y cuidadoso mantenimiento. Desgraciadamente, no existe fórmula mágica para ir más allá. Los constructores necesitaron tres años para lograr un ahorro del 15/20 por 100 en algunos modelos relativamente modernos y seis años, por ejemplo, para ofrecer un R-5 cuyo desgaste en carburante se sitúa, aproximadamente, a un 30 por 100 por debajo del consumo inicial.



13. Caso de aceptar una colocación definitiva, se atornillan los angulares en la caravana y se sujeta el vortex en dichos angulares. Caso, más frecuente, de querer un vortex desmontable, basta con sujetar los angulares en la pared de la caravana y colocar una serie de ganchos de muelle en dichos codos, mientras que el vortex recibe ganchos fijos, como puede apreciarse en el dibujo E). Nunca olvidarán las arandelas de plástico.



14. Estos sistemas tienen, algunas veces, la virtud de pegar mejor los limpiaparabrisas en el cristal. Sin embargo, su coste energético es considerable y se debe colocar limpiaparabrisas fuertes que hacen innecesarios dichos elementos añadidos.



15. La falta de aire acondicionado en los vehículos y una ventilación generalmente muy deficiente, obligan a conservar las ventanas abiertas y nos cuesta hasta un 4/5 por 100 de consumo suplementario en carburante. Pronto volveremos a hablar del acondicionador en sus desarrollos ultramodernos y baratos. Pequeños ventiladores interiores pueden reducir notablemente la necesidad de abrir totalmente las ventanas y ahorrarnos derroche y dinero.

La seguridad activa: Los adelantamientos

El comportamiento del automóvil en curvas ha sido uno de los rompecabezas de los constructores que nunca podrán alcanzar la perfección en esta materia, recordando que se les escapa un parámetro esencial: la repartición de las cargas en los vehículos de cuatro/seis plazas. En efecto, el conductor puede viajar solo, con un acompañante y/o con dos a cuatro personas más. Pues los ingenieros no tienen más remedio que buscar fórmulas de compromiso que se acerquen lo más posible a un comportamiento general neutro y actualmente definido alrededor de un peso medio constituido por dos adultos en la parte delantera y dos niños en la parte trasera, en los coches modernos de tipo medio. El otro factor fundamental del cálculo se desprende del tipo de tracción elegido, tracción delantera o trasera, sabiendo de sobra que la primera fórmula se manifestará en un comportamiento subvirador y la segunda en comportamiento sobrevirador. Pues no es ninguna casualidad si la inmensa mayoría de los automóviles existentes en el mercado europeo son de tracción delantera: es obvio quev resulta más eficaz y cómodo guiar un vehículo desde la parte delantera, ventaja que facilita la conducción para un [illegible] por 100 de los automovilistas. Si a esto añadimos que los fenómenos de subviraje se perciben a velocidades mucho más altas que los del sobreviraje (deslizamiento de la parte trasera), tenemos la explicación que buscábamos. No condenamos la tracción trasera, por tanto, porque algunos coches modernos de esta fórmula se pueden considerar "seguros" para el usuario mediano que conduce bastante por debajo de los límites críticos de cualquier vehículo, pero las personas que no se distinguen por la ligereza de su pie derecho y calma encontrarán mayor seguridad real con un "tracción" delantera equilibrado. Que los pilotos de rallyes internacionales puedan preferir la propulsión trasera como "gimnasia atrevida" y peligrosa es tema muy distinto.

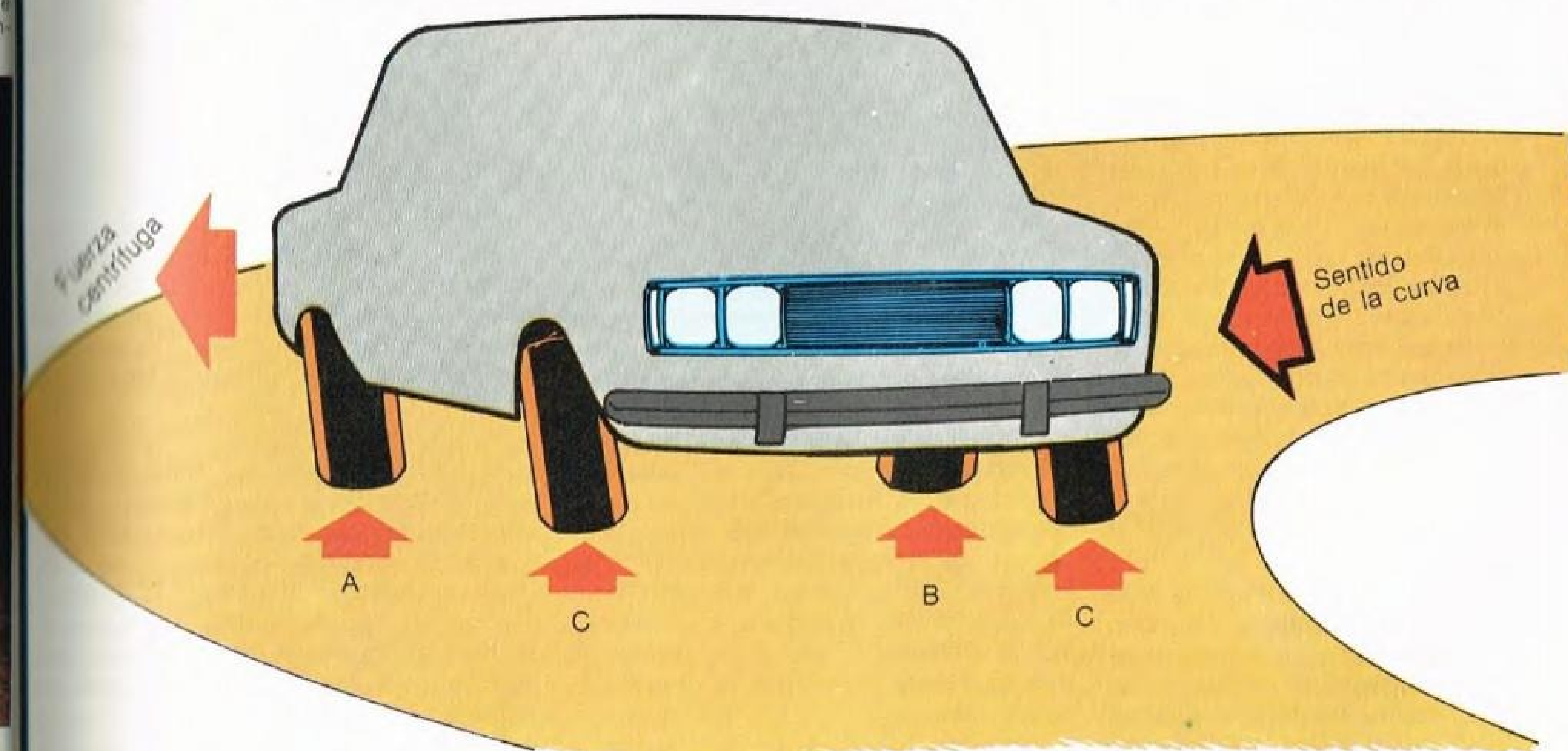
Hemos visto cómo el comportamiento de un coche es, sin duda, el factor más importante a tener en cuenta para enjuiciar la seguridad activa; en definitiva, el comportamiento no es más que el modo en que un automóvil negocia una curva. Ahora bien, por muy elaborada que sea una suspensión, por un comportamiento impecable, lo que ningún automóvil puede es desafiar impunemente la ley de la gravitación de los cuerpos, y los errores de conducción se pagan siempre con la misma moneda: saliéndose de la carretera. La pericia del conductor facilitará el mantenerse dentro de la calzada a mayor o menor velocidad, acercándose al límite absoluto que viene marcado por el peso del automóvil, el radio de la curva y el coeficiente de rozamiento entre neumático y pavimento.

Ahora bien, todo esto es pura teoría, porque la física no es una ciencia exacta y los esfuerzos centrífugos que tienden a "sacar" al coche por la tangente de la curva pueden ser compensados por el propio motor del automóvil, efectuando una serie de maniobras de cierta dificultad, pero al alcance de conductores medianamente hábiles, rápidos de reflejos y, sobre todo, habituados a ello. Pero para esto hace falta, por encima de todo, potencia y par motor: en resumen, que las características de un motor tienen también su importancia desde el punto de vista de la seguridad.

Pero si el motor sólo nos sirviera —a efectos de la seguridad— para que algunos conductores hábiles supieran salir de un apuro, de poco nos valdría. Veamos cómo un motor capaz de suministrar potencia en cualquier momento o circunstancia, es elemento sustancial. Lamentablemente, para demostrarlo, e incluso comprenderlo mejor, tenemos que recurrir a las tediosas formulas de nostálgicos recuerdos bachilleres.

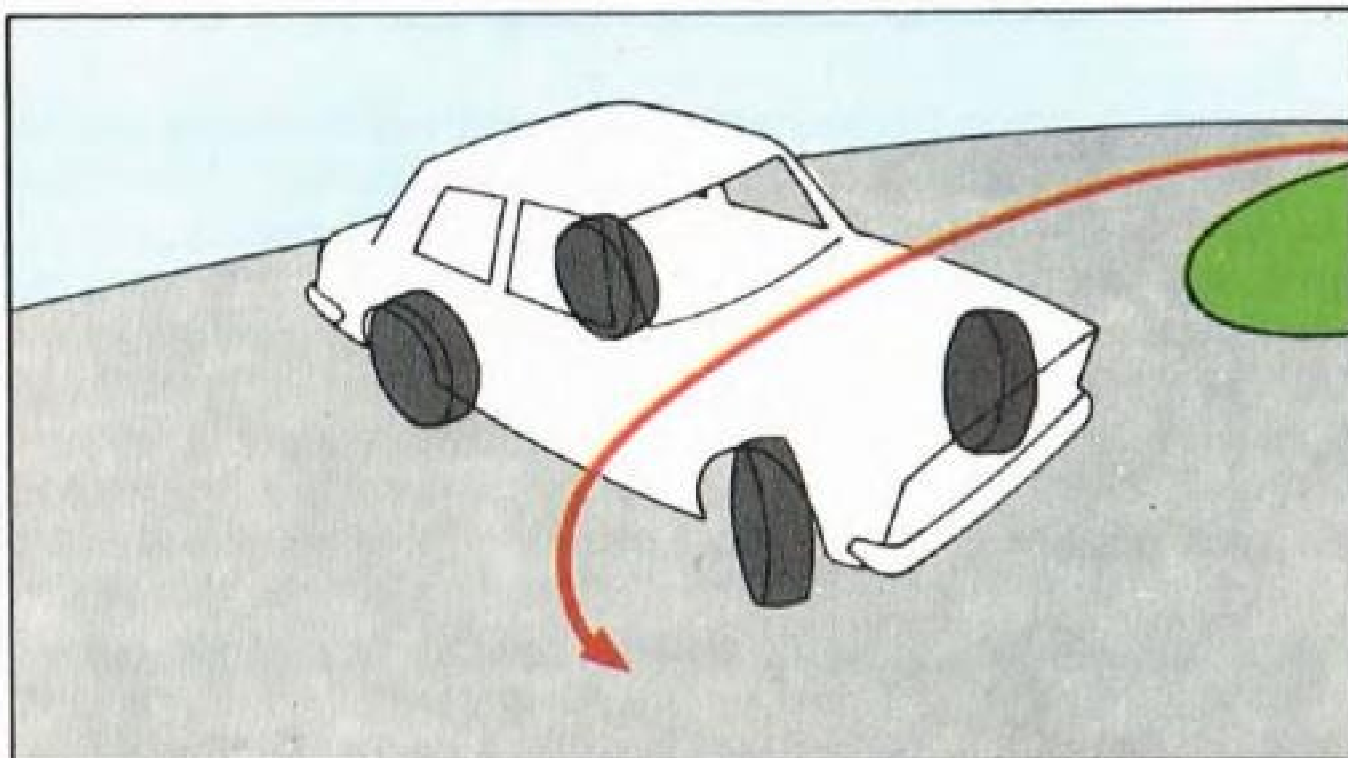
Si analizamos el cuadro adjunto, en el que vemos la maniobra de adelantamiento,

COMPORTAMIENTO EN CURVA DE UN VEHICULO DE TRACCION TRASERA Y CAIDA POSITIVA

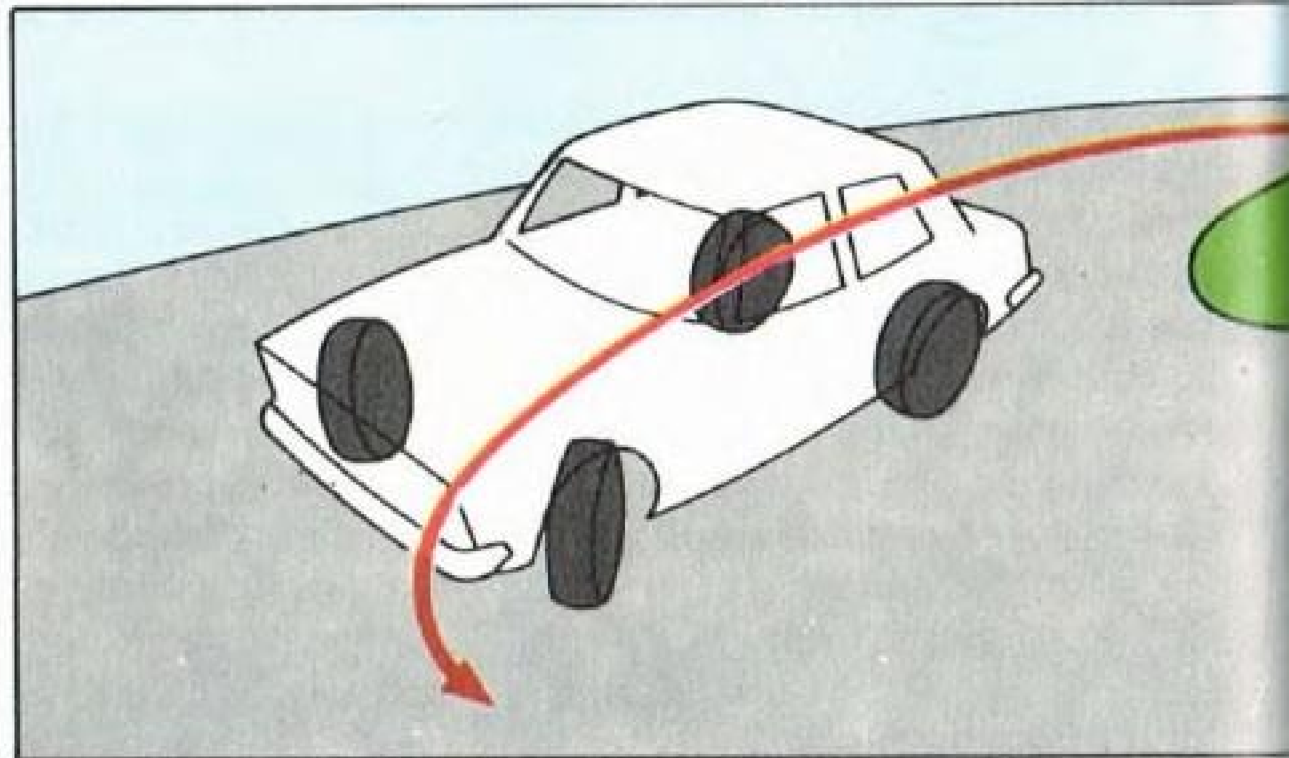


A. Rueda trasera exterior con caída positiva (poco agarre).
B. Rueda trasera interior con caída negativa (mucho agarre).
C. Ruedas delanteras con caída nula, a contravolante para contrarrestar el efecto de "coletazo" o derrapaje típicamente sobrevirador.

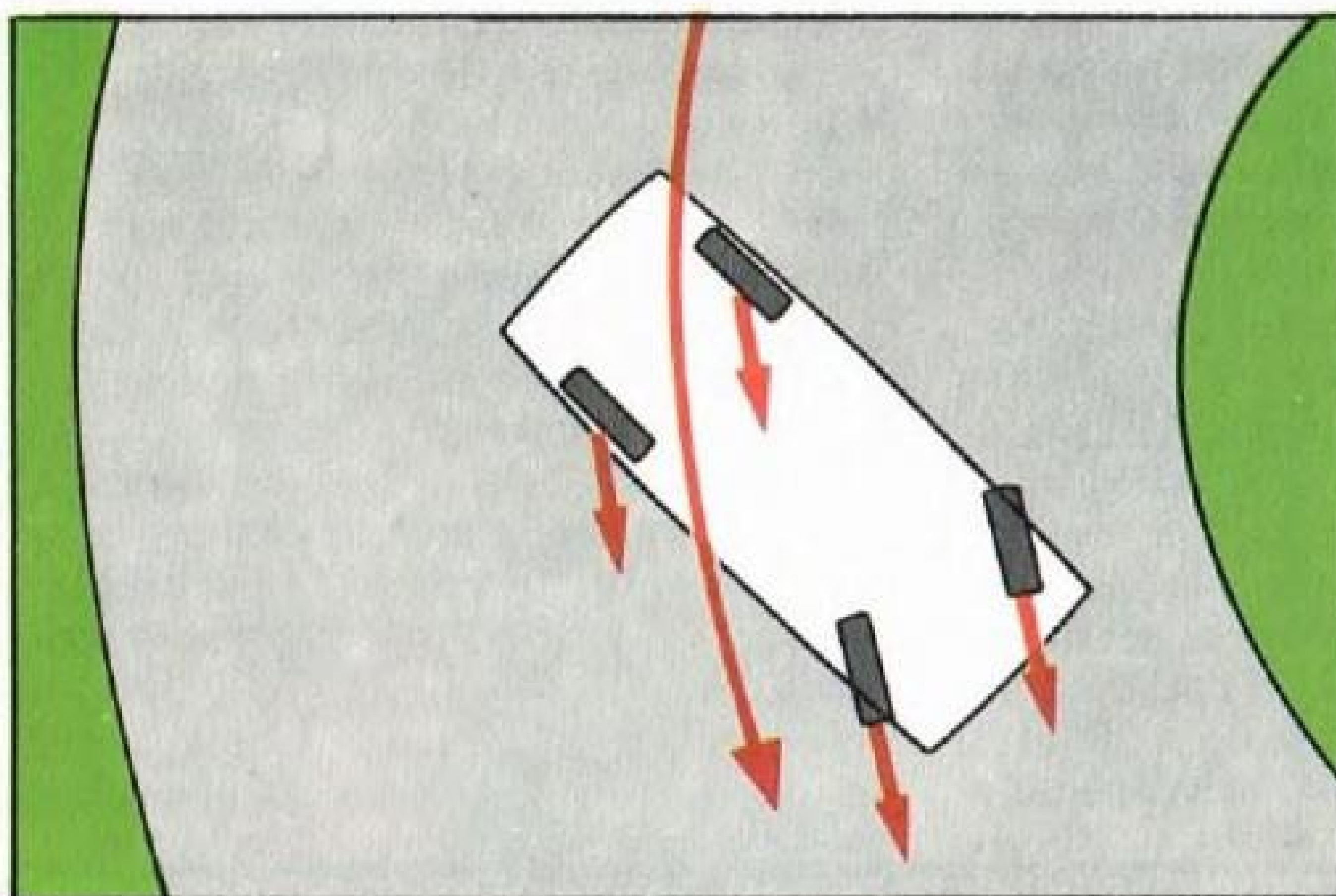
La seguridad activa: Los adelantamientos



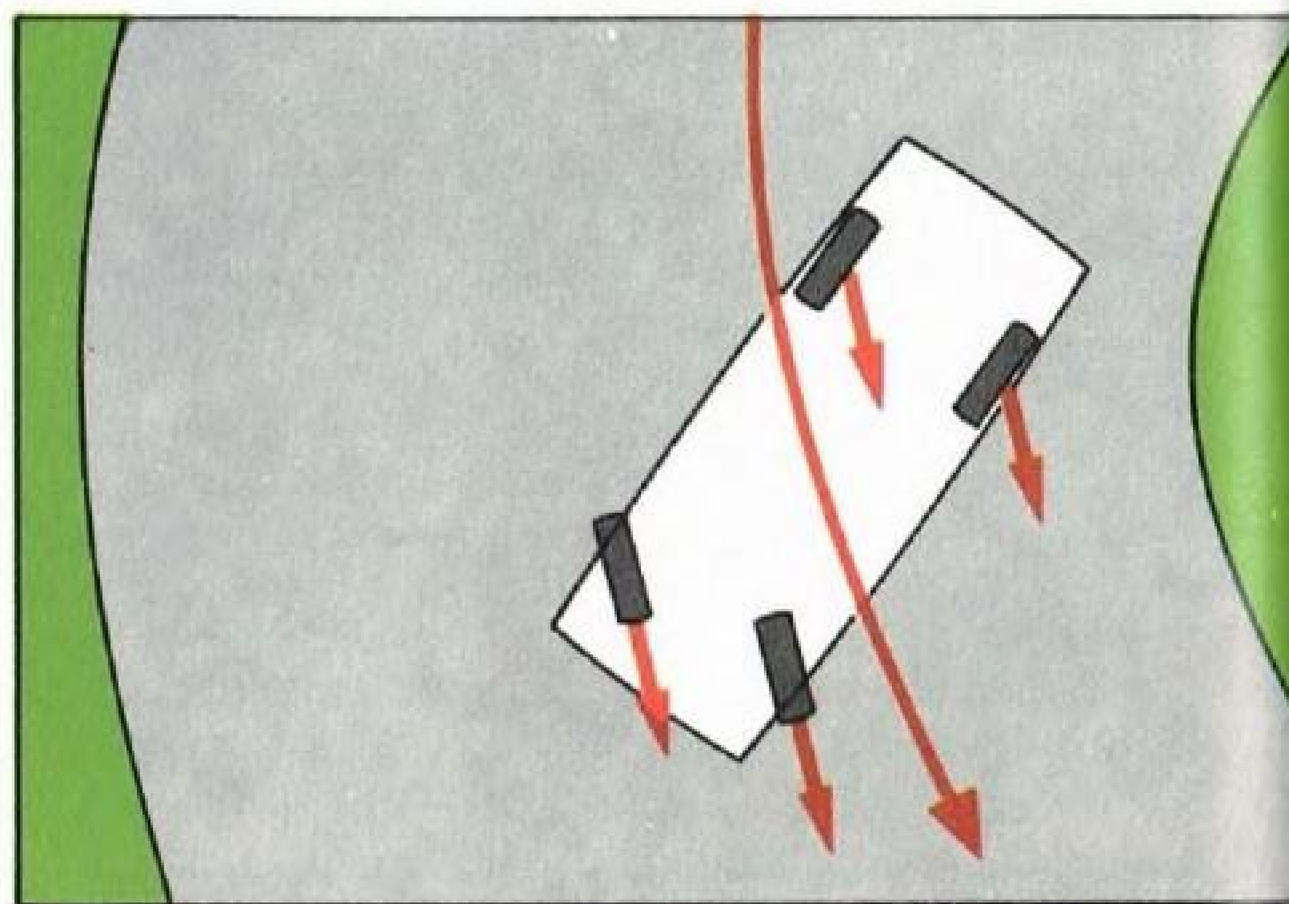
Las ruedas traseras tienen mayores ángulos de deriva que las delanteras. La parte de atrás se desplaza hacia fuera.



Las ruedas delanteras tienen mayores ángulos de deriva. El coche se abrirá las curvas.



Las ruedas traseras llevan el coche hacia fuera de la curva.



Las ruedas traseras tienen un ángulo de deriva inferior al de las delanteras, q se abren.

comprobamos cómo ésta se produce con la suma de cuatro diferentes espacios:

S_a = El espacio por delante del coche adelantador, que puede oscilar entre las formulas de los Códigos de Circulación —obviamente excesivas hoy en dia— y la que se emplea habitualmente en estos cálculos, que es un tercio de la velocidad, expresada en kilómetros por hora. Como ejemplo, si circulamos a 60 km/h. debemos comenzar la maniobra a los 20 metros; si vamos a 100 km/h., la comenzaremos a 34 metros, etcétera.

L_b = La longitud del vehiculo adelantado.

S_b = el espacio que debemos dejar entre el vehículo adelantado y el nuestro. Legalmente se suele obligar al doble del espacio del vehículo más lento, lo cual también es normalmente excesivo, sobre todo si se trata de un camión. Lo normal son 10 metros, distancia que podrá ser inferior si las velocidades de ambos vehiculos son muy diferentes.

L_a = La longitud del vehiculo adelantador.

Lógicamente, la longitud total de la maniobra (que llamamos "S") será la suma de las longitudes parciales, con lo que tenemos la primera fórmula:

$$S = S_a + L_b + S_b + L_a.$$

Pero esto sólo es válido cuando uno de los móviles (naturalmente, el adelantado) está inmovil, porque en una situación real, toda esta suma tiene que adicionarse al espacio y velocidad absoluta. Es algo así como si vamos andando sobre un vagón de ferrocarril: marcharemos a una velocidad, por ejemplo, de dos pasos por segundo, pero para conocer la velocidad absoluta tendremos que sumarla a la velocidad del tren. En el caso que nos ocupa, todo este bloque de cuatro sumas se desplaza a una velocidad determinada y, por tanto, recorre un espacio total S_t que reflejamos en la segunda fórmula:

$$S_t = S + S_g.$$

Está clarísimo que el problema estriba en conocer precisamente S_g, y recordemos que el espacio es el producto de la velocidad por el tiempo, siempre que la velocidad s constante, en cuyo caso:

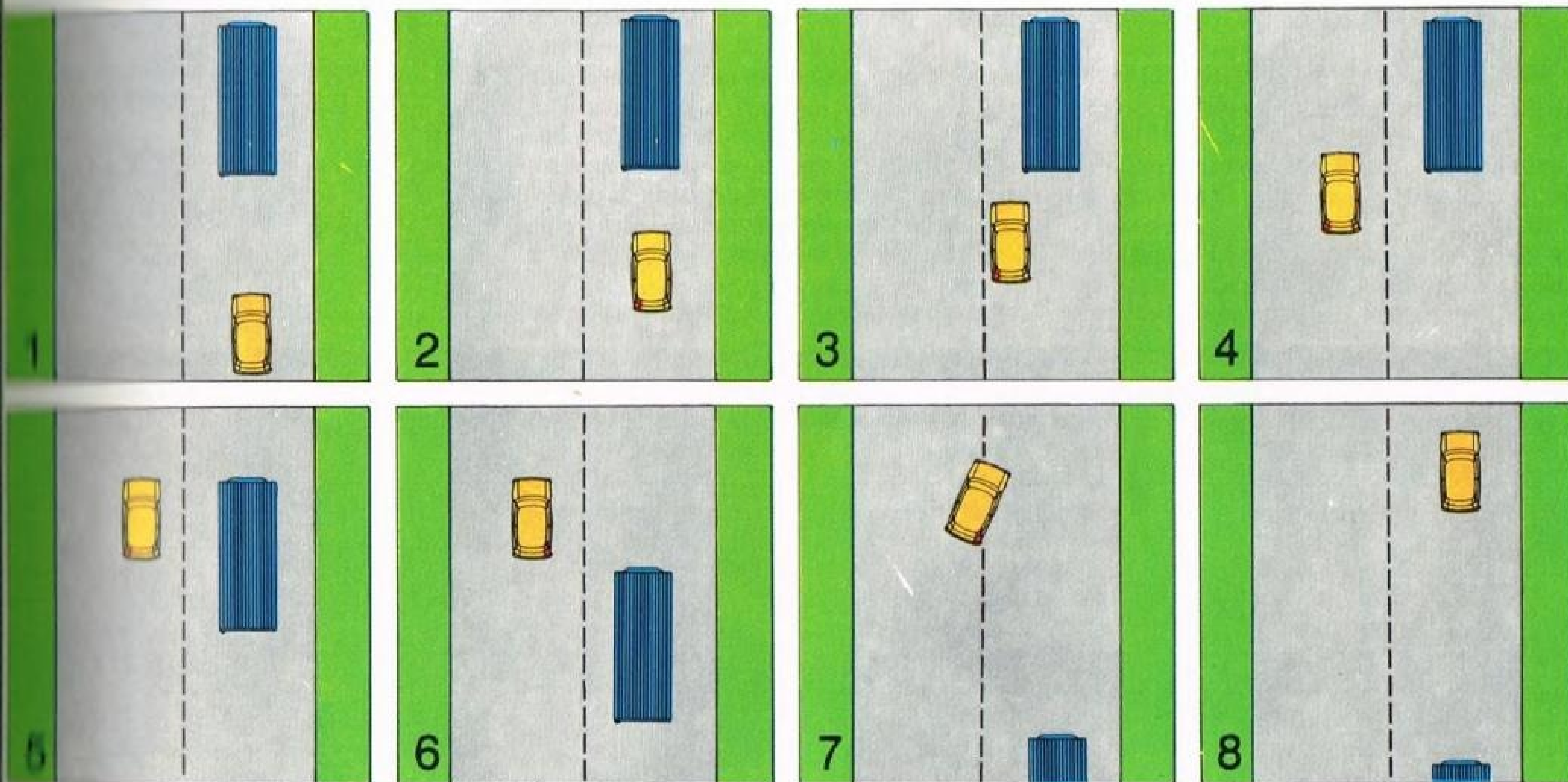
$$S_g = t \cdot V_b,$$

donde V_b es la velocidad del vehículo ad lantado, que es precisamente quien determ na en última instancia la duración de la m niobra, como la velocidad del tren determ naba la velocidad real del caminante. L única incógnita que nos queda por resolv es la del tiempo, pero volviendo a record la física elemental, vemos que es:

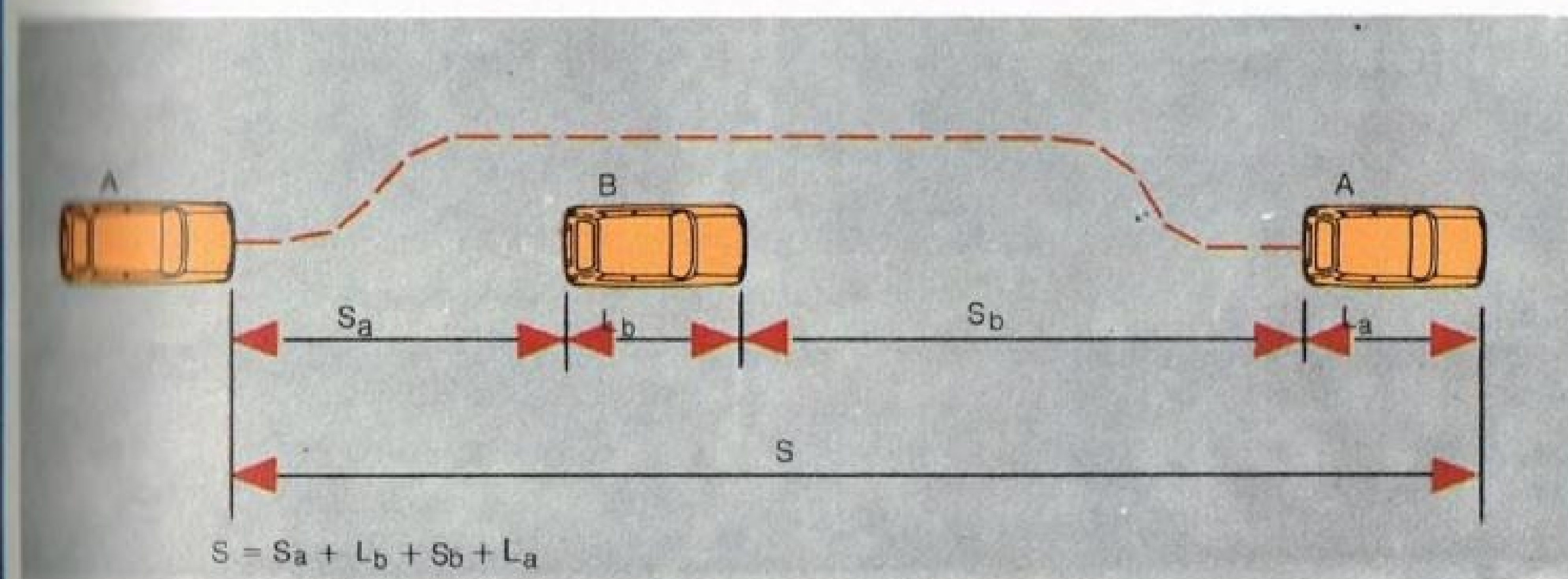
$$t = S : (V_a - V_b)$$

Con estas fórmulas, que no son en abs luto tan complicadas como parece, vamos poner un ejemplo más o menos real: Su pongamos un vehiculo de cuatro metros d largo que circula a 100 km/h. (27,7 metr por segundo) y que adelanta a otro vehícu lo, también de cuatro metros de largo, qu marcha a 80 km/h. (22,2 metros por s gundo):

$S_a = 1/3 \times 100 = 34$ metros
$S_b = 8$ metros
$L_a = 4$ metros
$L_b = 4$ metros
$S = 34 + 4 + 8 + 4 = 50$ metros



ESPACIO NECESARIO PARA EFECTUAR UN ADELANTAMIENTO



Las distancias a las que debe iniciarse el adelantamiento, pasando al otro carril, depende de la velocidad del propio coche y de la del vehículo que se adelanta. Lo mismo puede decirse de la vuelta al carril inicial, que no debe precipitarse. La vuelta (7) se ha de hacer con el espacio que establece la prudencia y las normas de circulación de todo el mundo, para no cortar el paso al vehículo adelantado.

$V_a - V_b = 5{,}5$ mps
$T = 50 : 5{,}5 = 9{,}09$ segundos
$S_t = 50 + 9{,}09 \times 22{,}2 = 252$ metros

Vemos que la maniobra ha precisado un espacio de 252 metros desde su inicio hasta su final. Si hacemos el cálculo para las velocidades de 90 y 80 km/h. vemos que el espacio es nada menos que 414 metros, de donde se deduce que a menores diferencias de velocidades, mayores son los espacios.

Pero, en la práctica, las velocidades de la maniobra no son en absoluto iguales, por cuanto lo lógico es que el coche que va a adelantar no tenga una velocidad constante, sino acelerada precisamente para reducir el factor tiempo de la fórmula anterior. Si en nuestro ejemplo lográsemos que el tiempo no fuese más que de siete segundos, el adelantamiento se efectuaría (hagan ustedes el cálculo) en 205 metros, y si el tiempo fuese de seis segundos, entonces el espacio sería de 185 metros. Está claro, pues, que un motor capaz de producir aceleraciones rápidas reduce muy notablemente el tiempo de riesgo teórico de un adelantamiento. Aplicando las conocidas fórmulas de:

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot S}{a}}$$

$$\text{y } t = \frac{V_a - V_b}{a}$$

vemos que la aceleración que nos posibilitaría la maniobra del ejemplo conocido en siete segundos es de 2,04 metros por segundo en cada segundo, o lo que es lo mismo, que se puede pasar de una velocidad de 80 km/h. a otra de 100 km/h. en 9,5 segundos, una cifra ya bastante considerable; si aplicamos las fórmulas para obtener la aceleración de los seis segundos, resultan 2,7 m/sg^2, o lo que es lo mismo, 7,2 segundos en pasar de 80 km/h. a 100 km/h.

Y en esta larga y farragosa explicación radica la seguridad de un motor potente; de un motor que permita al conductor no sólo mantenerse en la carretera por encima de los límites del paso en curva, sino efectuar adelantamientos rápidos y seguros. Esperamos que con la comprensión de estos pocos tecnicismos vayan ustedes acabando de comprender las virtudes de unos resultados brillantes.

Cuando la palanca de cambio se atasca

CUALQUIER dificultad en el manejo de la palanca de cambios suscita la sana reacción de llevar el coche al taller mecánico. Sin embargo, en términos generales y salvo si su coche ha rebasado los 150.000 km., rarisimas veces el supuesto defecto puede localizarse en la misma "caja".

Para evitar temores infundados, la conexión embrague/caja de cambios no es fuente de problemas: el disco del embrague es solidario del árbol de transmisión de los mecanismos de desmultiplicación contenidos en la caja. La consecución de tal o cual relación de cambio decidida por el conductor se realiza por simple deslizamiento de los engranajes y, por eso mismo, si la selección de velocidad se efectúa sin brusquedad, correctamente, el desgaste de la caja será mínimo y las averías prácticamente inexistentes.

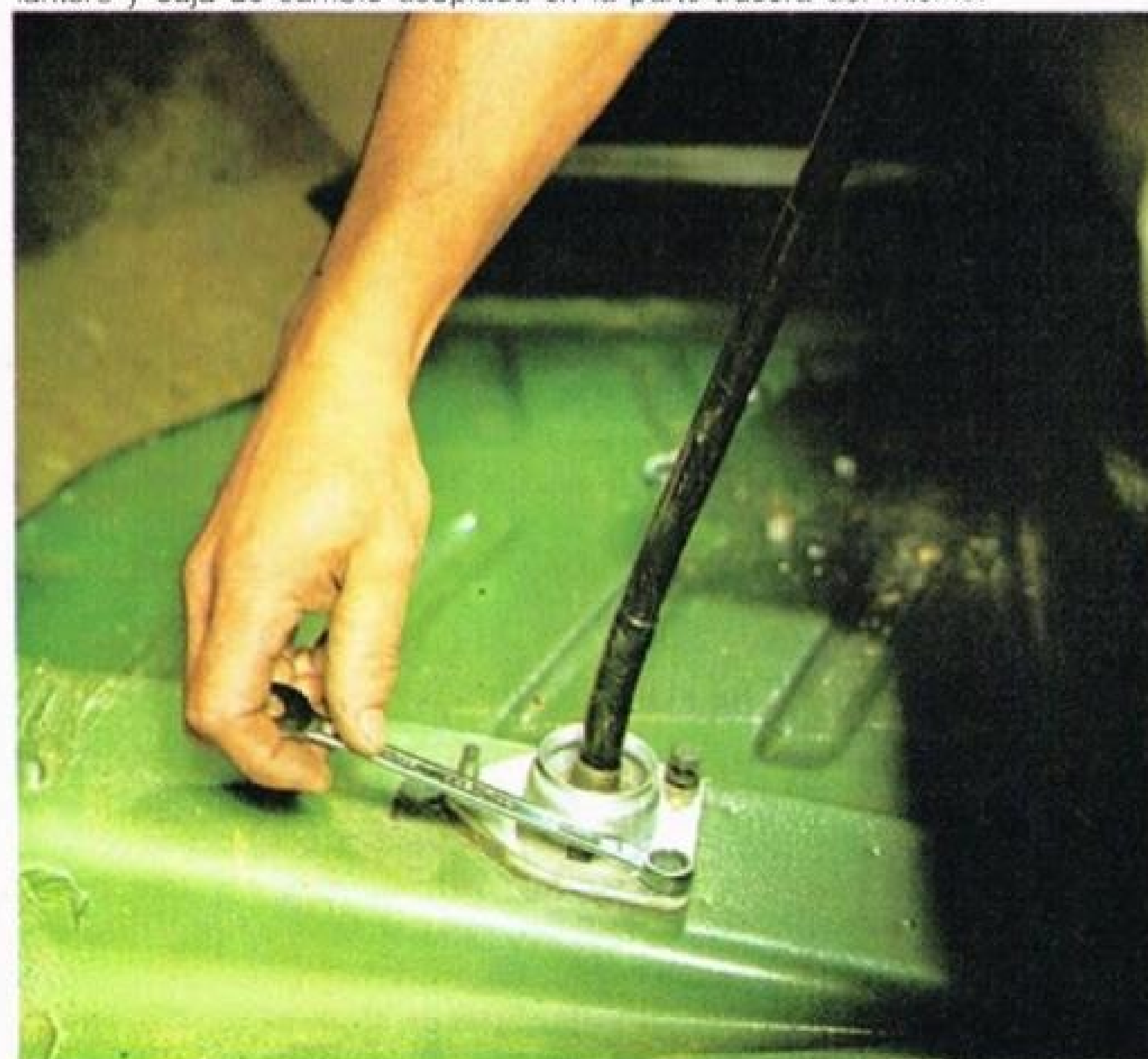
Por consiguiente, si se tienen problemas al realizar los cambios, en la gran mayo de los casos el defecto será inherente al de gaste y/o rotura del sistema o mecanism que unen la palanca de cambio a las h quillas de mando de los engranajes. L más usuales mecanismos de transmisión cambio, corresponden a los de la palan de cambio sujeta en el piso del coche, alg nas veces con palanca alargada. El co cepto clásico es el del vehículo con mo delantero y ruedas traseras motrices. Es



2. Sistema de cambio con varilla alargada, propio de coches con motor delantero y caja de cambio acoplada en la parte trasera del mismo.



3. Para desmontar la palanca, ante todo quitar el boliche superior, que va rosca.



6. Con un destornillador liberar la placa de retención de la palanca, que va sujeta con varios tornillos.



7. Levantar la placa de sujeción y su junta, y limpiar alrededor para tener fác acceso al mecanismo de mando.

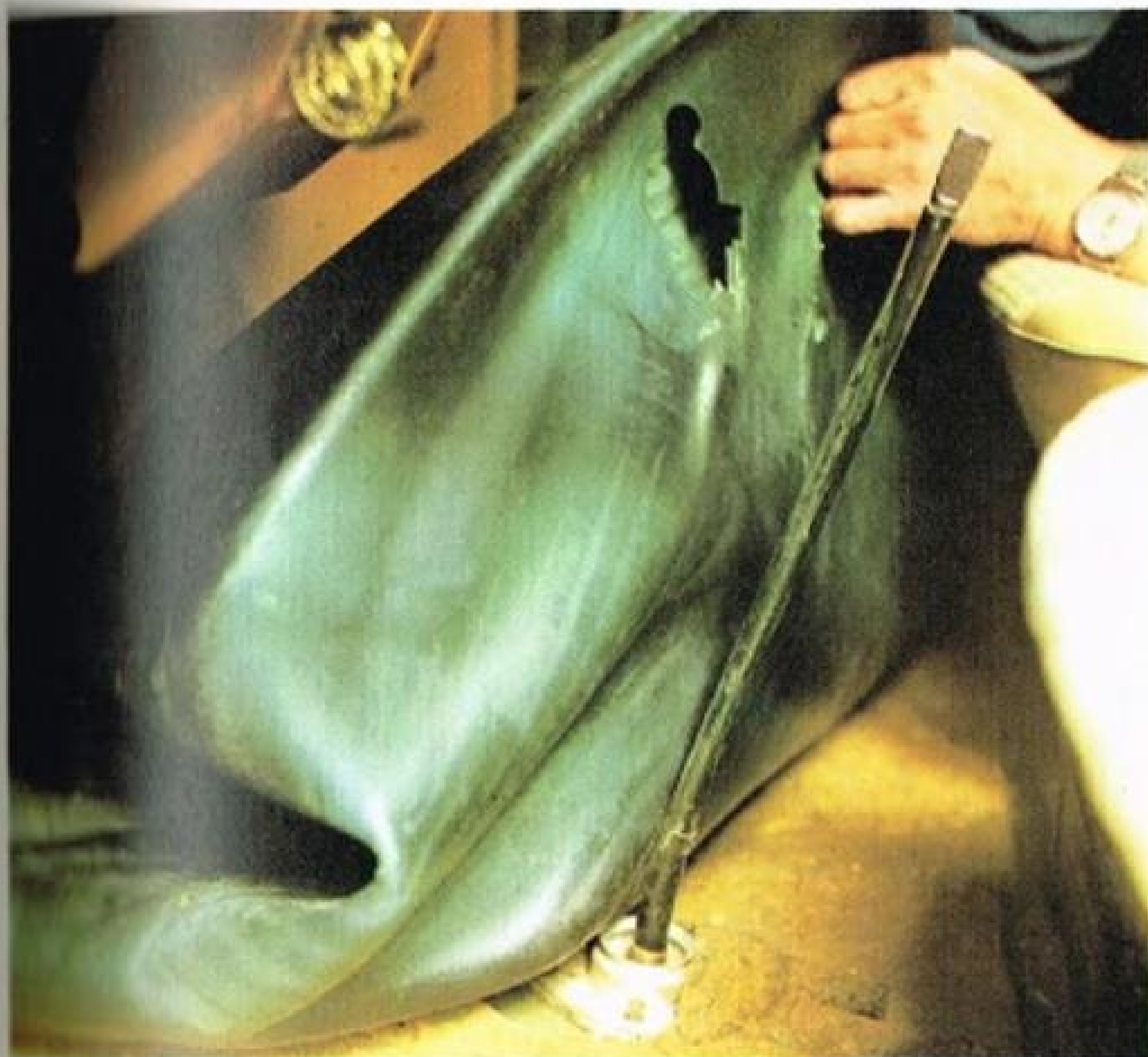


1. Sistema de mando de cambio, al piso. Se da en los mandos directos de coches con motor delantero y tracción trasera.

caso de los Seat 124, 1430, 131 y 132, pero todavía existen coches con motor y tracción traseros, como son los Seat 850 y 133. Otros vehículos, como el Simca 1200 utilizan dispositivo de una relativa complejidad, consecuencia de una imposibilidad técnica en idear y realizar una transmisión de mando en línea recta. Lo mismo ocurre con los demás coches de tracción delantera.

Todos los sistemas pueden provocar dificultades e impedimentos en el manejo de la palanca de cambio. Varillas, junturas, abrazaderas, cables, manguitos, etc., son piezas que trabajan cada vez que el conductor cambia de marcha, piezas sometidas a duros esfuerzos cuando se deja el coche en una pendiente, primera o marcha atrás enganchada y, por tanto su desgaste es muy importante. Si una de esas piezas se halla usada, torcida o rota, entonces, se manifestará la avería cuya reparación está al alcance de cualquier buen conductor.





4. Para alcanzar el zócalo de la palanca de cambio, quitar alfombras y protección.



5. A continuación, hay que quitar el manguito de caucho, que realmente es una pieza protectora únicamente.



8. El pie de la palanca conecta con el eje de la abrazadera que está protegido por un anillo de metal o nylon. Quitarlo con pinzas y cambiarlo.

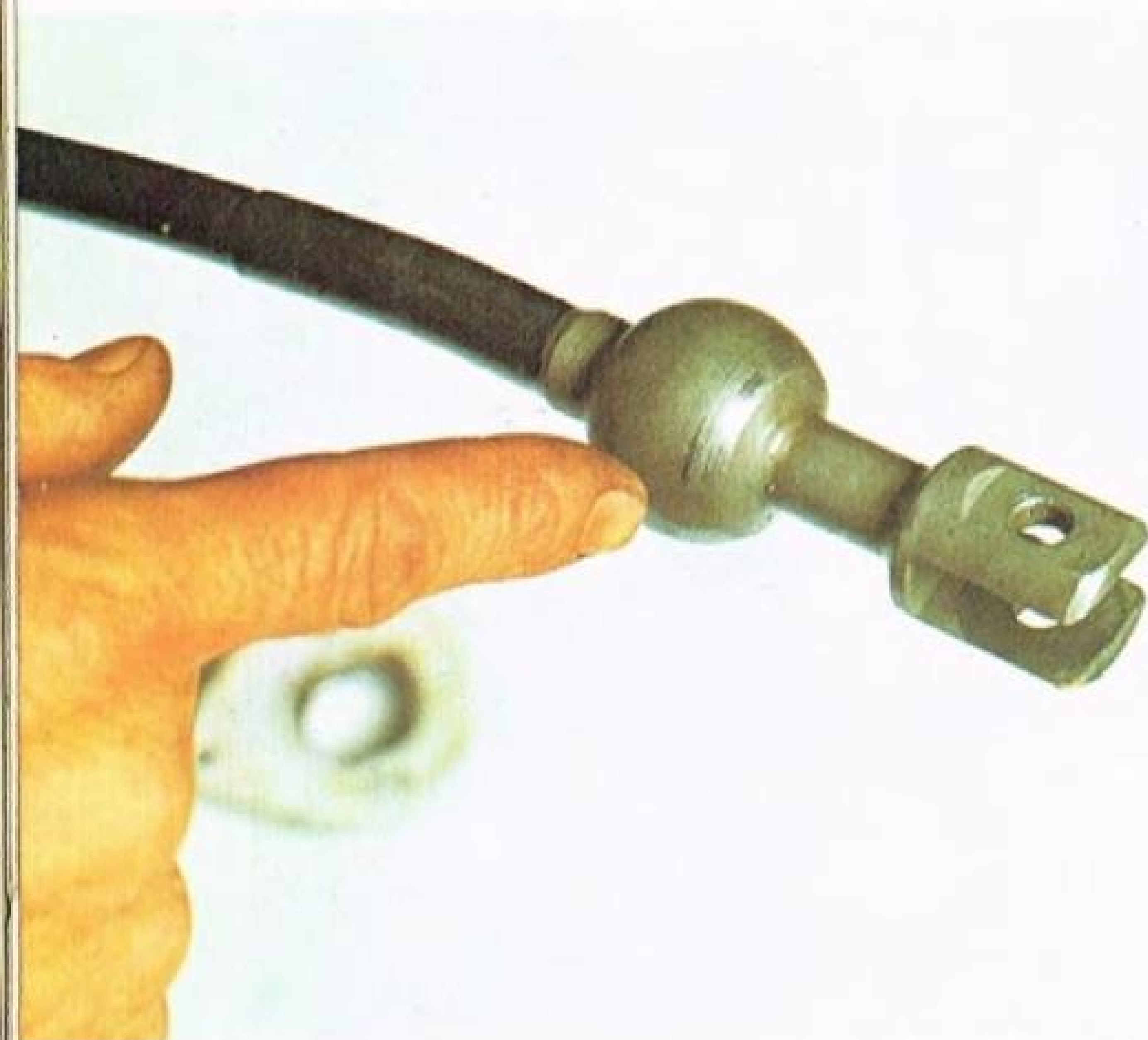


9. El carter incorpora el cojinete de reposo del sistema de conexión de la varilla. Verificar que no tiene holgura.

Cuando la palanca de cambio se atasca

Sin embargo, antes de desmenuzar las operaciones de su intervención mecánica, permítanos un consejo: si no pueden enganchar una o varias de las relaciones de cambio, o simplemente si el enganche se hace delicado, párense lo antes posible para arreglar el defecto; cialquier eventual bloqueo de las piezas mandadas por la palanca de cambio puede dejarle en la carretera o provocar la ruptura de una horquilla de sincronización de los engranajes encerrados en la caja, incluyendo, eventualmente, la melladura y/o rotura de los dientes de dichos engranajes. En este último caso, sólo el especialista le sacará de apuros, tras varios días de trabajo y a cambio de una factura forzosamente elevada.

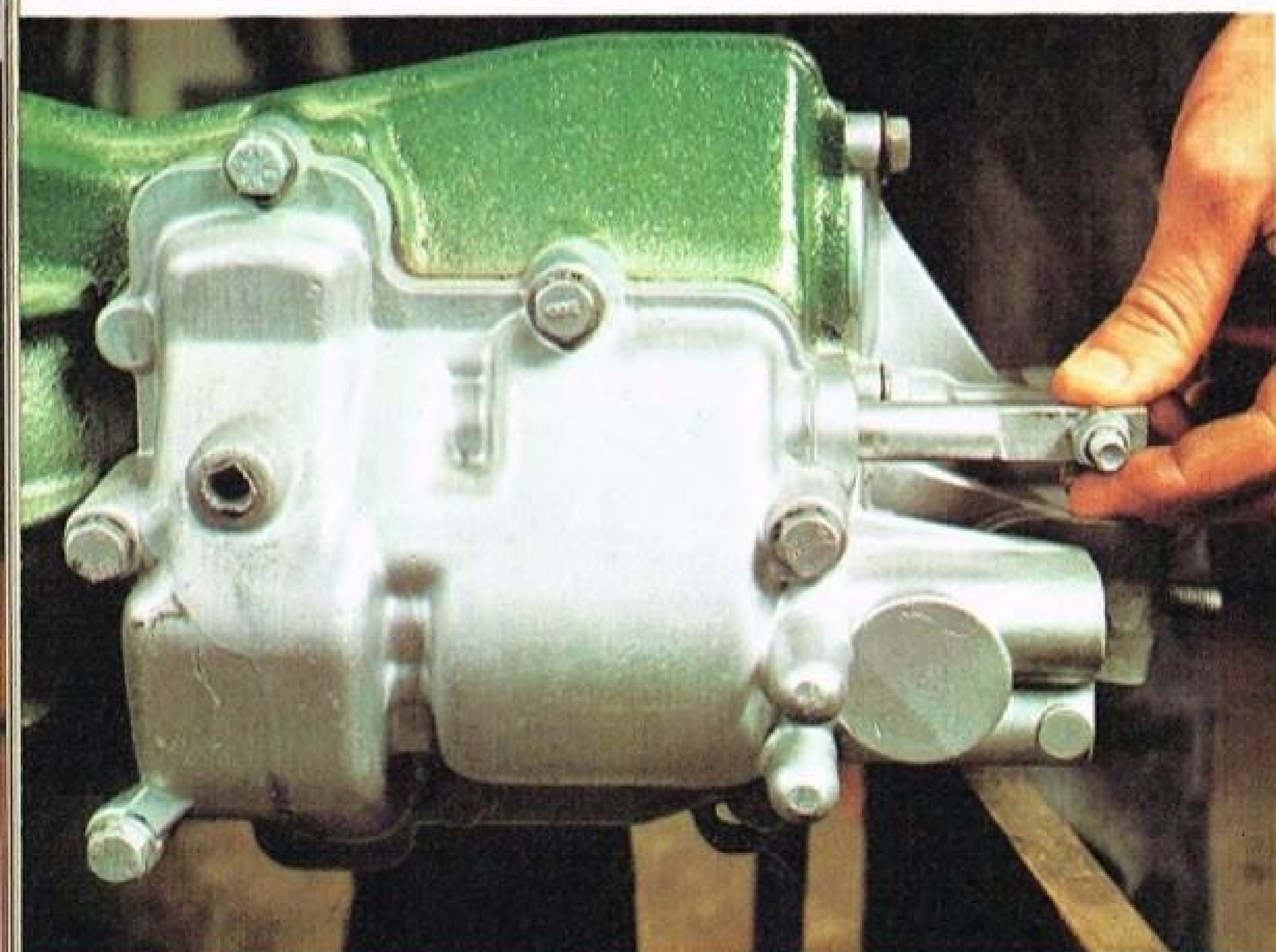
Cualquiera que sea el tipo de coche que tenga, conviene verificar que el sistema de transmisión de la palanca es el causante del defecto, lo que supone primero quitar dicho mando y su zócalo. Un simple destornillador basta. Una vez realizada esta previa intervención, aparecerá generalmente el cárter de protección del sistema. Prácticamente, sólo la llave dinamométrica permitir abrirlo. Al quitar la placa superior de protección, se darán cuenta que la varilla d mando se halla solidaria de la abrazader de empalme con la cabeza baja de la palanca. Entonces, podrán proceder a la separación de ambos cuerpos. Luego, controlará la rigidez de la varilla, holgura de junturas



10. Comprobar si la cabeza de la palanca interior está rayada, torcida o desgastada. Si es así, cambiarla.



11. La palanca de cambios interior puede estar sujeta por un tornillo especial. Soltarlo y comprobar el funcionamiento y la holgura de la sujeción.

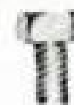


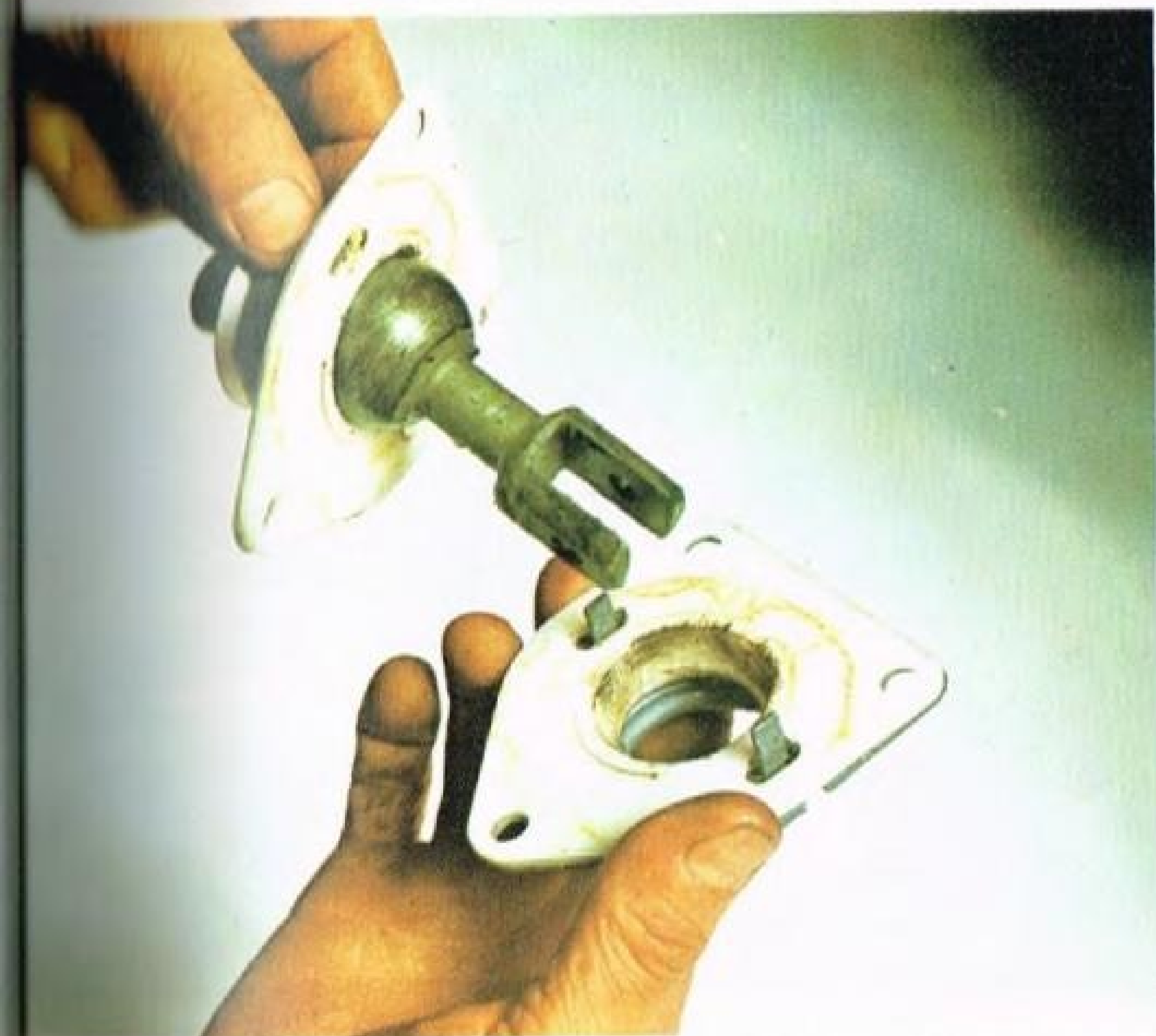
14. Aquí se aprecia claramente la palanca de mando de la caja con el embrague en la parte trasera.



15. A continuación hay que quitar la placa lateral de protección de la caja de cambio.

desgastes de la cabeza de arrastre de los engranajes, cambiando sin vacilación toda piececita que presente defecto. Finalmente, desmantelarán el pie de la palanca, muelle, cabeza de bola o trompo, sustituyendo por principio el cojinete de retención del muelle. Naturalmente, una vez efectuado el cambio de las piezas defectuosas, la colocación de los componenetes en su sitio seguirá el orden inverso del despiece, exceptuando el caso de no haber encontrado elementos anormalmente desgastados o rotos: en esa lamentable eventualidad, los piñones o engranajes de la caja de cambios serian los responsables del incidente y el coche debe ser conducido al taller mecánico.

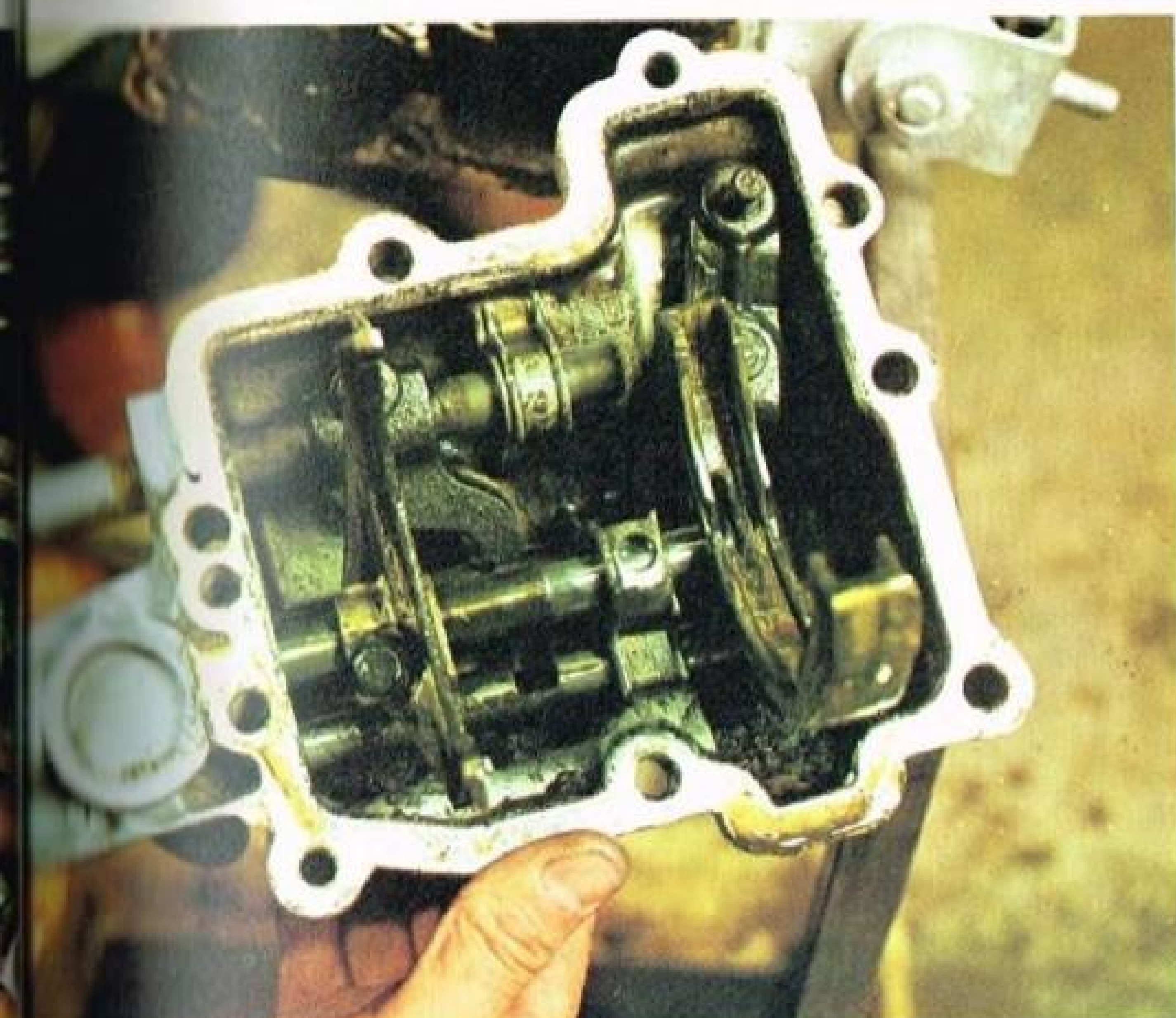
En el supuesto caso de que su coche tuviese un sistema de transmisión de mando correspondiente a motor y tracción trasera, la sucesión de sus intervenciones para verificar y cambiar las piezas desgastadas, seguiría igual camino: primero, liberar el piso del coche y la palanca de cambio. Luego, a la vista del mecanismo, procedería al despiece de los componentes, empezando por los que unen el pie de la palanca. Llaves planas para las tuercas de junta, llave dinamométrica para los puentes y/o tapaderas, así como un destornillador de estrella y otro de electricista, son las únicas herramientas que necesitan. 



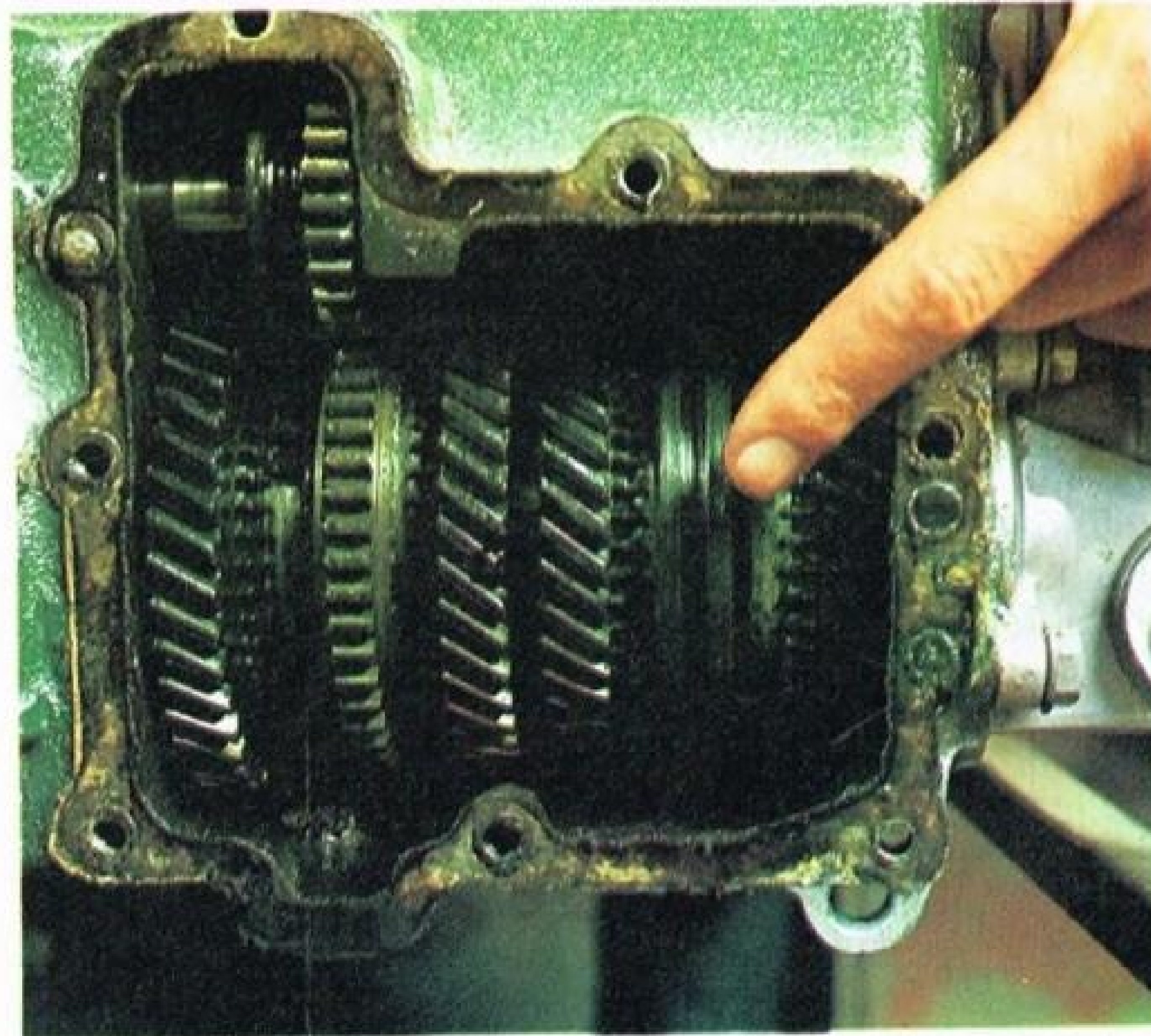
12. Para quitar la palanca de cambio de su placa de retención, liberar primero el dispositivo de sujeción.



13. Debajo del mismo está un anillo de nylon, un muelle y la cabeza de la palanca. Sacarlos para ver su estado, antes de llegar a la palanca de mando.



16. La foto muestra la parte interna de la placa lateral, con sus diferentes alojamientos.



17. Este es el sistema de mando de los engranajes de la caja de cambio. La reparación de la caja hay que reservarla al especialista.

Comprobación de los circuitos eléctricos

LOS problemas que generalmente se presentan en los distintos aparatos o elementos eléctricos del automóvil pueden tener su origen en muy variadas causas, desde fallos en las conexiones, circuitos derivados a masa, circuitos interrumpidos, etc., hasta el fallo del propio elemento, sea lámpara de alumbrado, relé de mando o motor eléctrico.

Muchas veces basta una simple observación del circuito o del elemento afectado para descubrir la causa del fallo. Tal es el caso, por ejemplo, de un corto circuito a causa de un cable rozado que ha perdido su aislamiento y ha hecho masa con la carrocería o con cualquier parte metálica del coche. Cuando se dan esta clase de anomalías, el fusible correspondiente aparecerá fundido o, en caso de que no hubiera fusible, el cable se mostrará chamuscado y con la envuelta de plástico parcialmente quemada. Otras veces, sin embarco, las averías eléctricas obedecen a causas difíciles de determinar, al menos a primera vista, y se corre el riesgo de perder mucho tiempo si se intenta repararlas sin un cierto orden o sistema predeterminado.

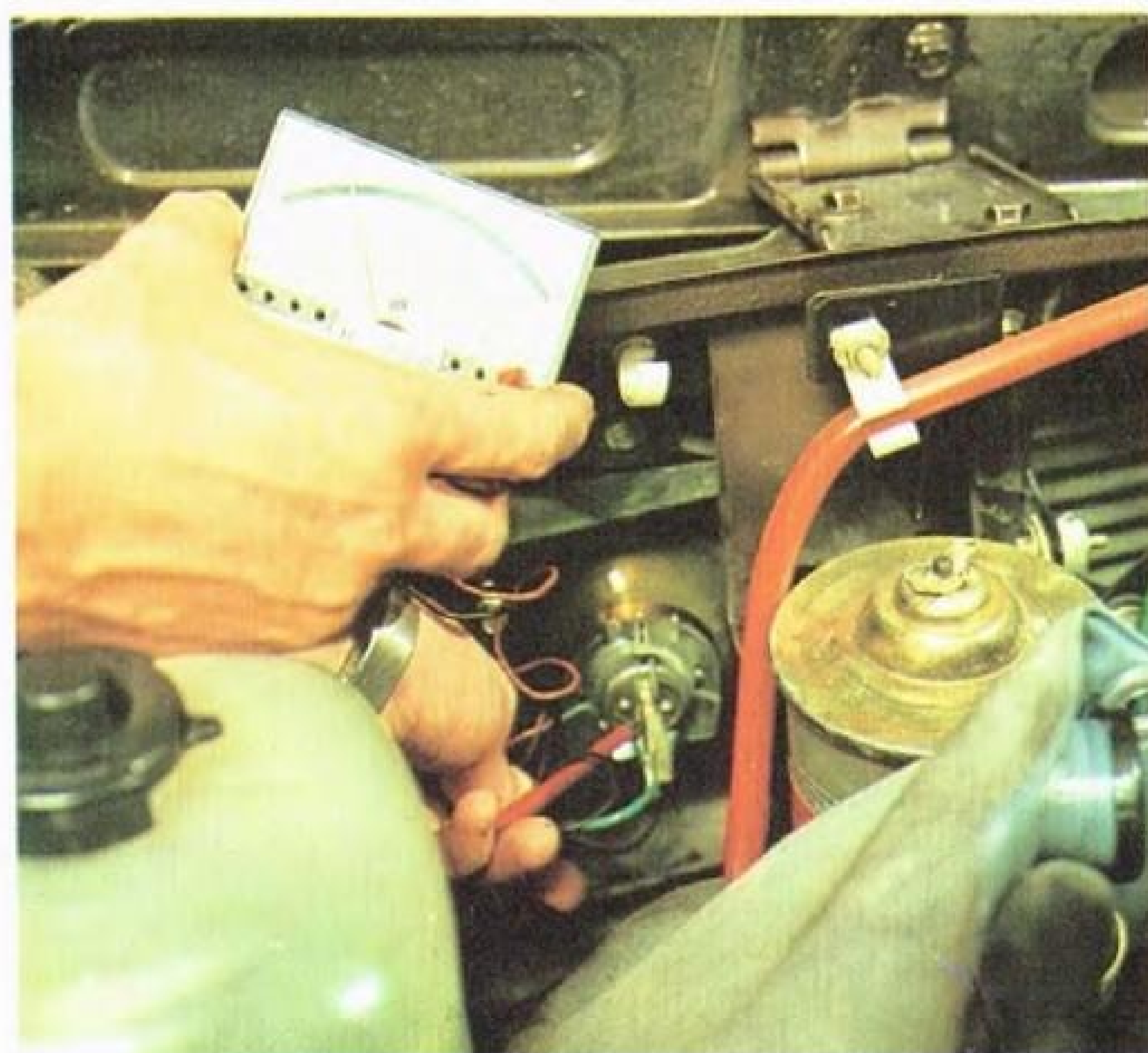
El proceso básico para investigar una avería eléctrica viene a ser siempre el mismo, cualquiera que sea el elemento que pre-



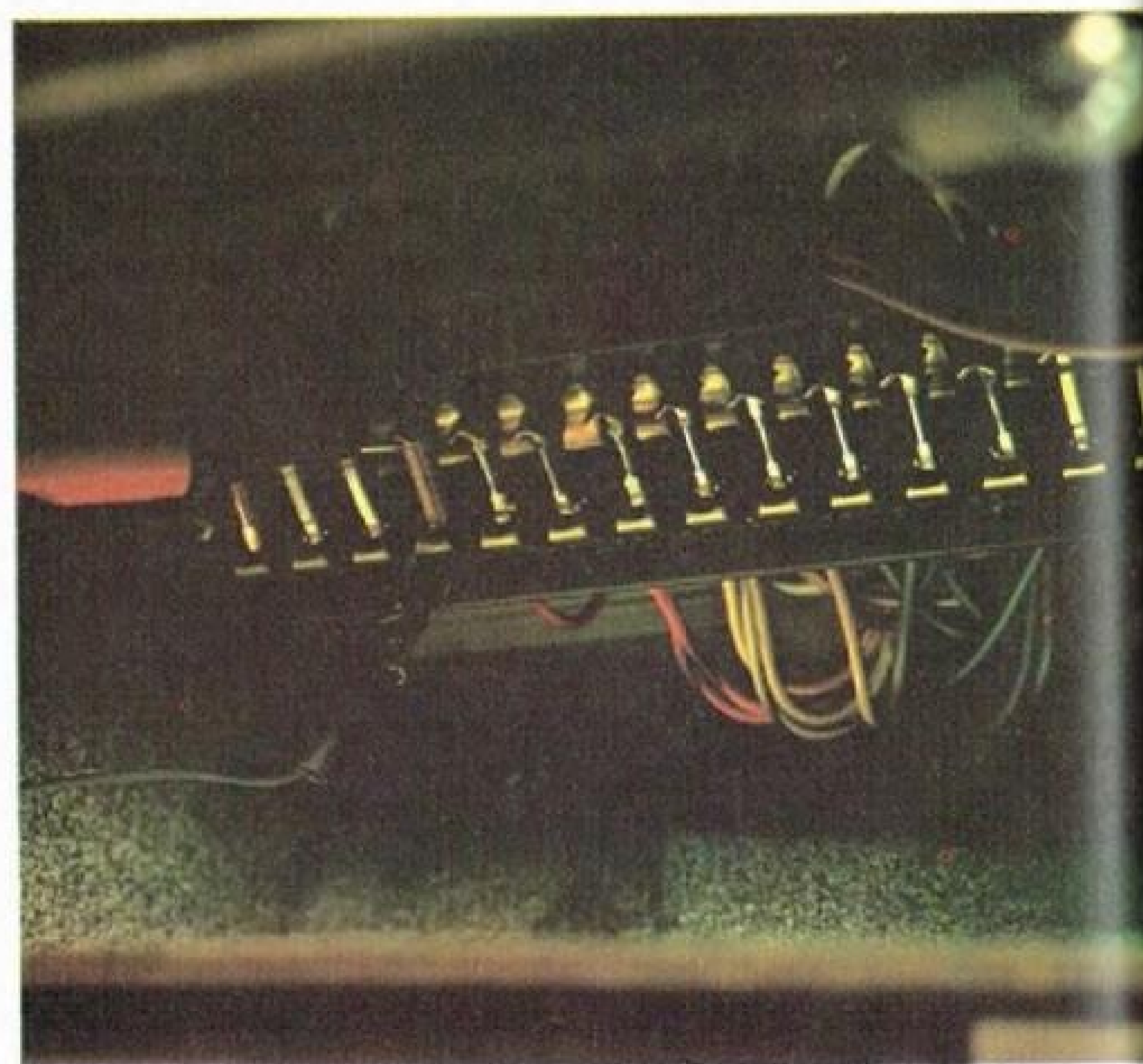
1. Para la diagnosis y reparación de averías eléctricas, el mejor sistema es verificar el circuito punto por punto con ayuda de un voltímetro o...



2. ... en su defecto, con una lámpara de prueba. Cualquiera puede prepararse una lámpara de esta clase; basta soldar un par de cables a una bombilla...



5. ... o algo más, pasar a comprobar el estado de la bombilla, y sustituirla si está fundida o si por su aspecto hay dudas de que esté en buen estado.



6. El fusible, situado generalmente entre batería y el interruptor correspondiente a la lámpara, constituye otra de las posibles causas del fallo.

senta el problema. Como ejemplo del sistema de comprobación a seguir, veamos el proceso de comprobación de un circuito simple dotado de lámpara e interruptor, similar, por ejemplo, al del sistema de alumbrado de posición.

Proceso de comprobación

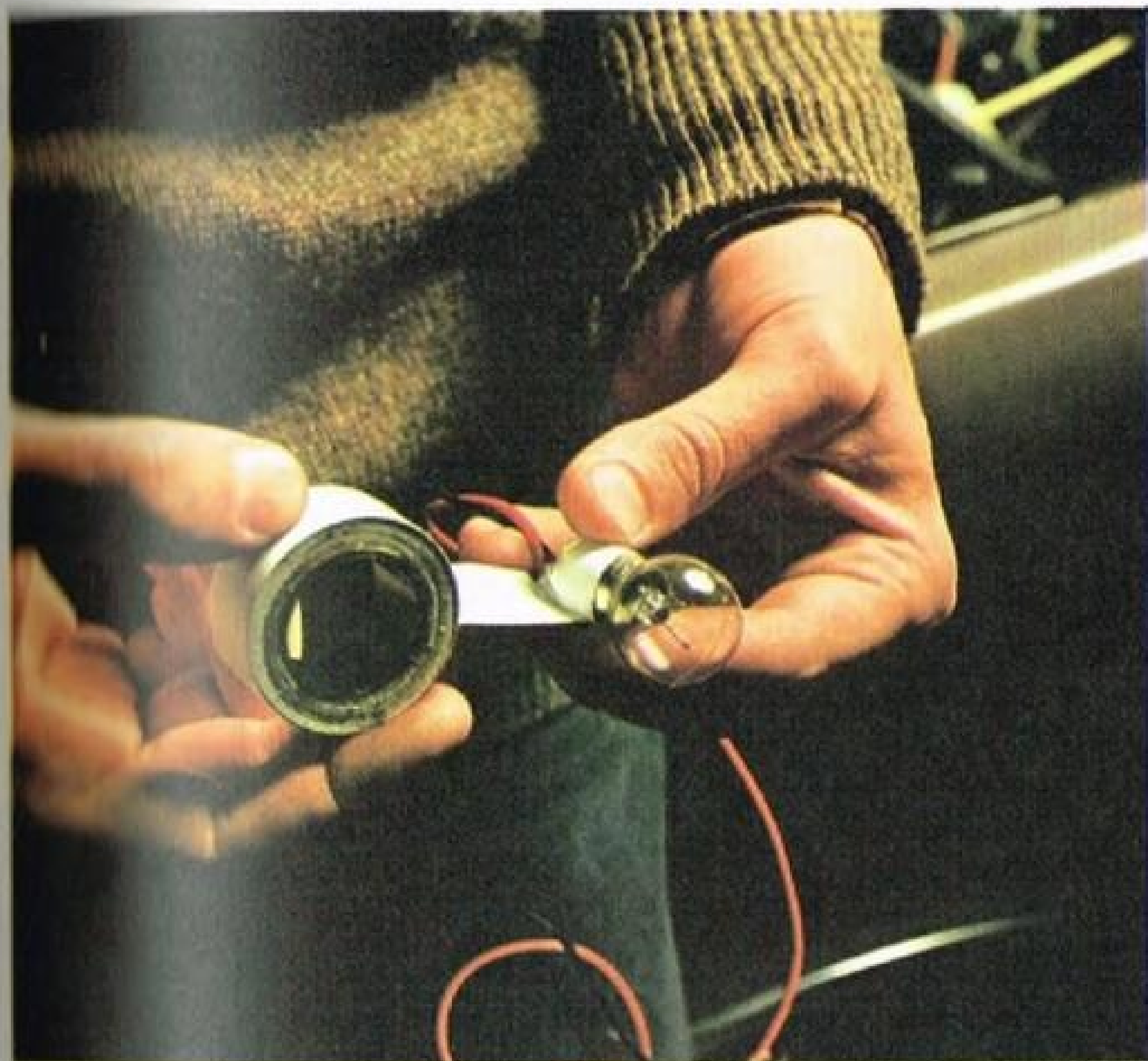
El primer punto es, naturalmente, la comprobación de la bombilla. Si está fundida, cambiarla; pero si parece estar en buen estado —filamento entero—, no confiar demasiado en que en efecto lo esté, pues puede suceder que la bombilla esté defectuosa aun mostrando el filamento sin rotura.

A continuación se debe comprobar el fusible, e igualmente cambiarlo si apareciera fundido. Si después de estas dos sencillas comprobaciones la anomalia continúa, será necesario llevar a cabo el proceso completo de comprobación, paso a paso.

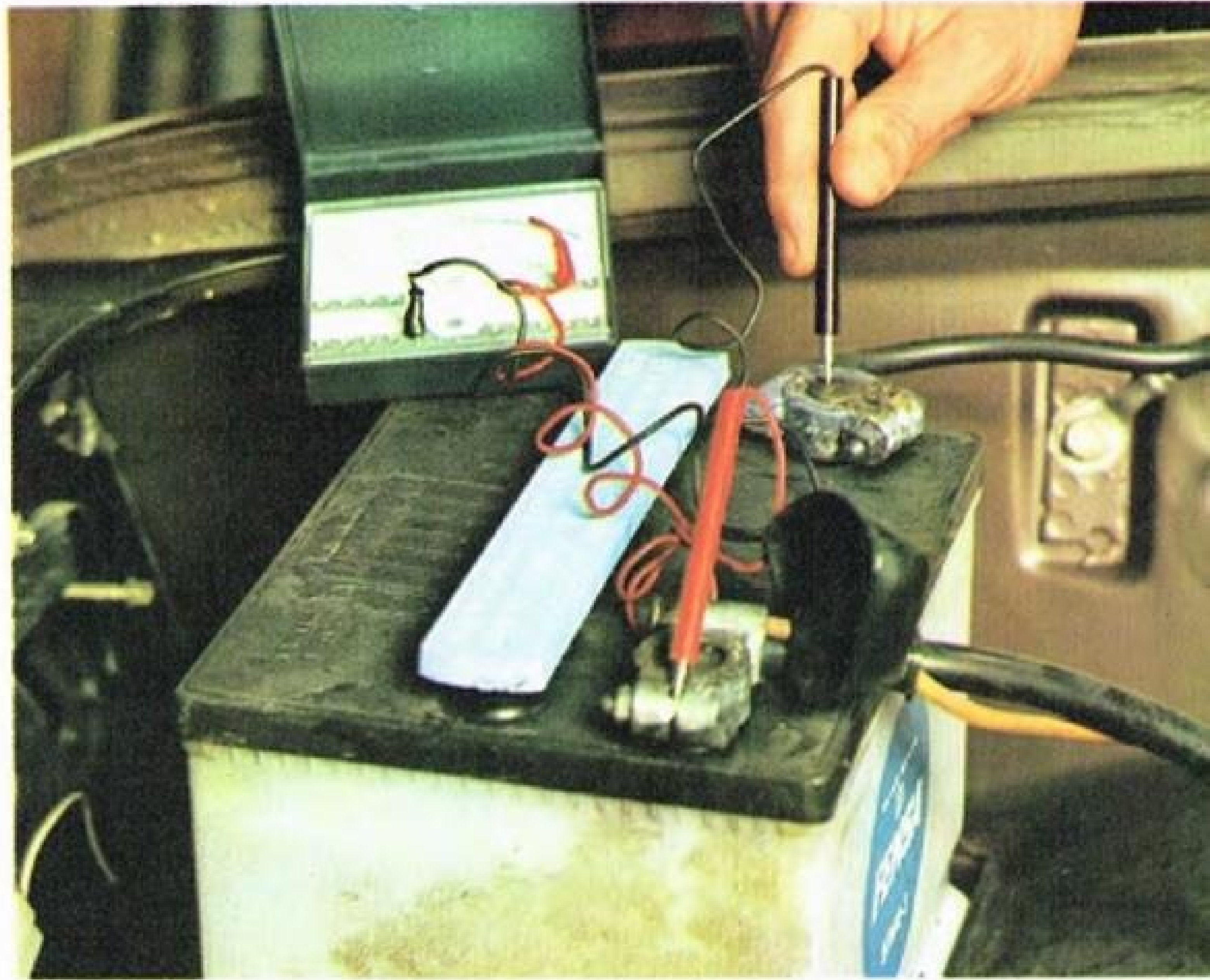
La bateria es el punto de partida para esta comprobación. Mediante un voltímetro, comprobar el voltaje entre bornes, conectando el cable rojo del aparato al borne positivo, y el negro, al negativo. El aparato deberá señalar como mínimo 12 voltios.

Con la batería en buen estado y el fusible y lámpara correctos, el fallo habrá de estar





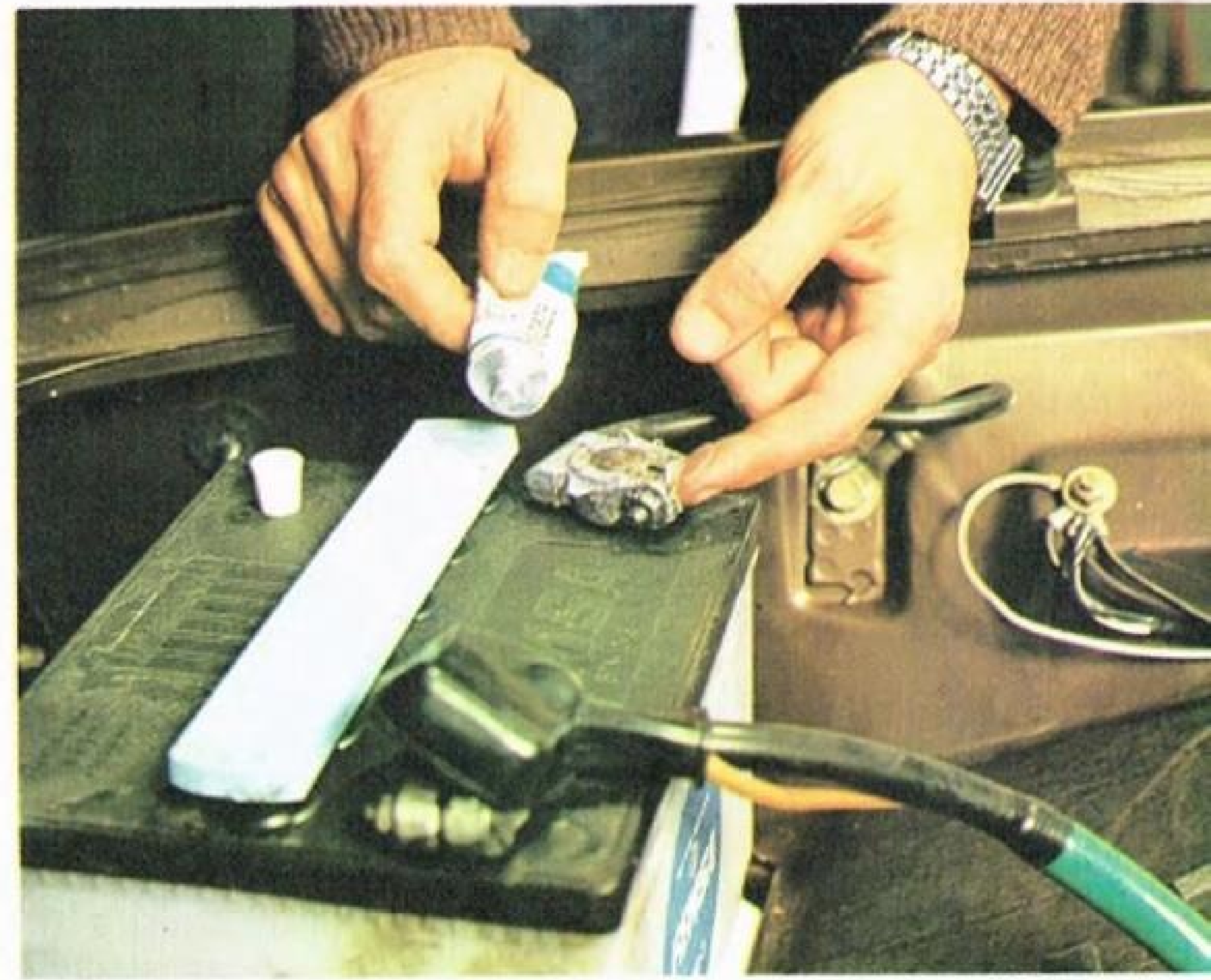
3. ... de 12 voltios y 1,5 ó 2 vatios, un cable sobre el casquillo y el otro sobre la conexión central, envolviendo finalmente el casquillo con cinta.



4. La batería es el comienzo de la comprobación. Unir el cable rojo del voltímetro al polo positivo y el negro al negativo. Si se leen 12 voltios...



7. Si el fusible aparece fundido, sustituirlo y comprobar si hay señales de corto circuito en el tramo de cableado desde el fusible a la lámpara.



8. No hay que olvidar que todo circuito cierra por masa, por lo que es muy importante que la conexión del borne negativo de batería esté en buen estado...

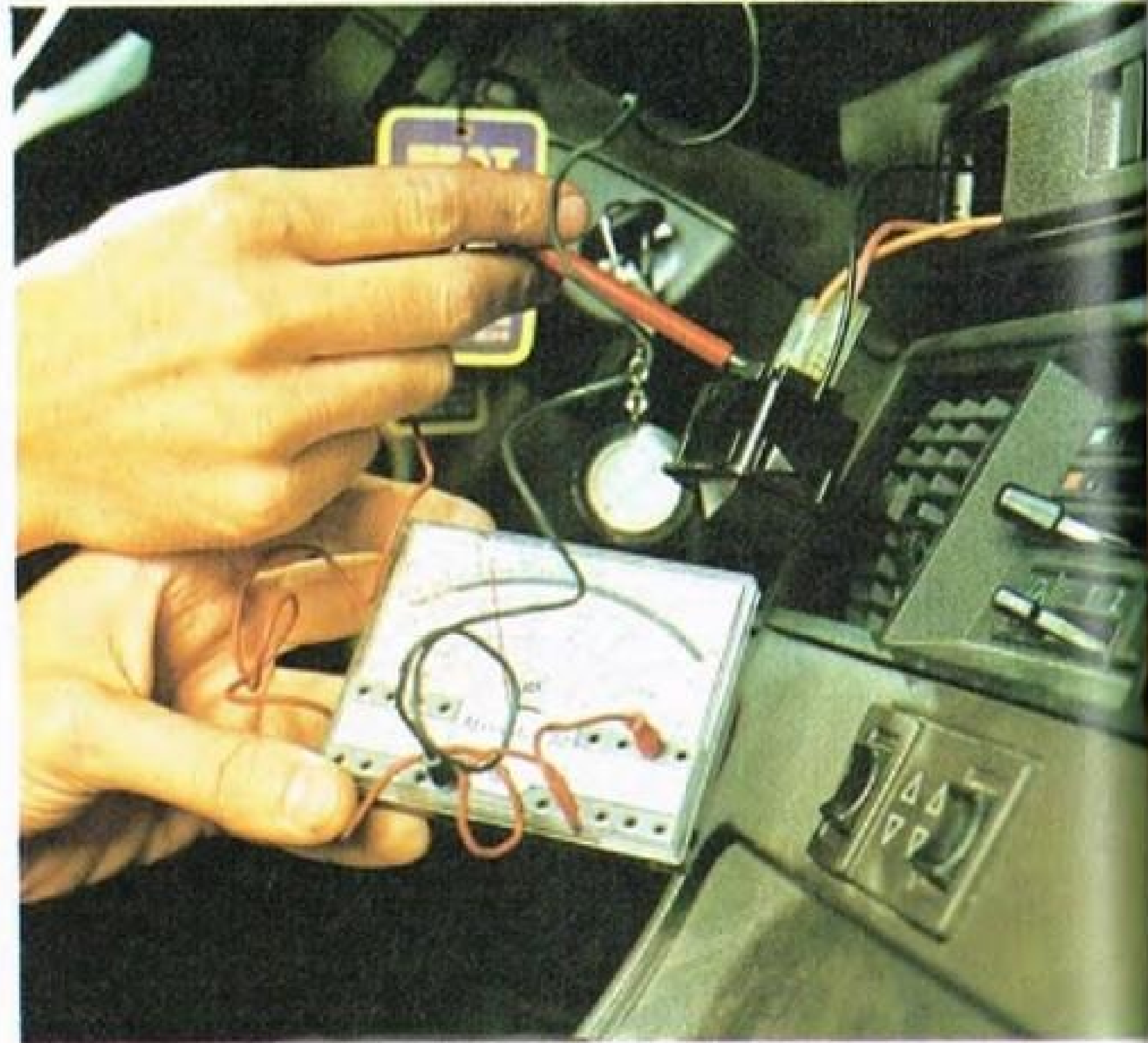
Comprobación de los circuitos eléctricos

sin duda en el circuito, o bien en el interruptor. Para empezar, efectuar una inspección visual de todas las conexiones eléctricas. Un poco de óxido o suciedad, o bien falta de apriete entre los dos elementos de la conexión, puede ser muy fácilmente la causa de todo el problema. Al efectuar esta revisión tener en cuenta que el circuito no es sólo el tramo de cable batería-caja de fusibles-interruptor-lámpara; no hay que olvidar que el circuito se cierra por masa, lo que significa que también deben revisarse el cable de toma de masa de la batería y sus correspondientes conexiones. Las conexiones de los bornes de la batería, tanto la de masa como la del polo positivo, deben estar bien apretadas y completamente exentas de corrosión. Si hubiera dudas en este punto, valdrá la pena soltarlas, limpiar a fondo bornes y conexiones, y, finalmente, ponerlas de nuevo y cubrirlas con abundante vaselina. Un punto muy crítico, y a menudo olvidado, es la conexión a la carrocería del cable de masa de la batería. Si se viera algo de óxido, soltar completamente la conexión, rascar la chapa hasta eliminar el óxido y ponerla de nuevo, apretando bien el tornillo de anclaje.

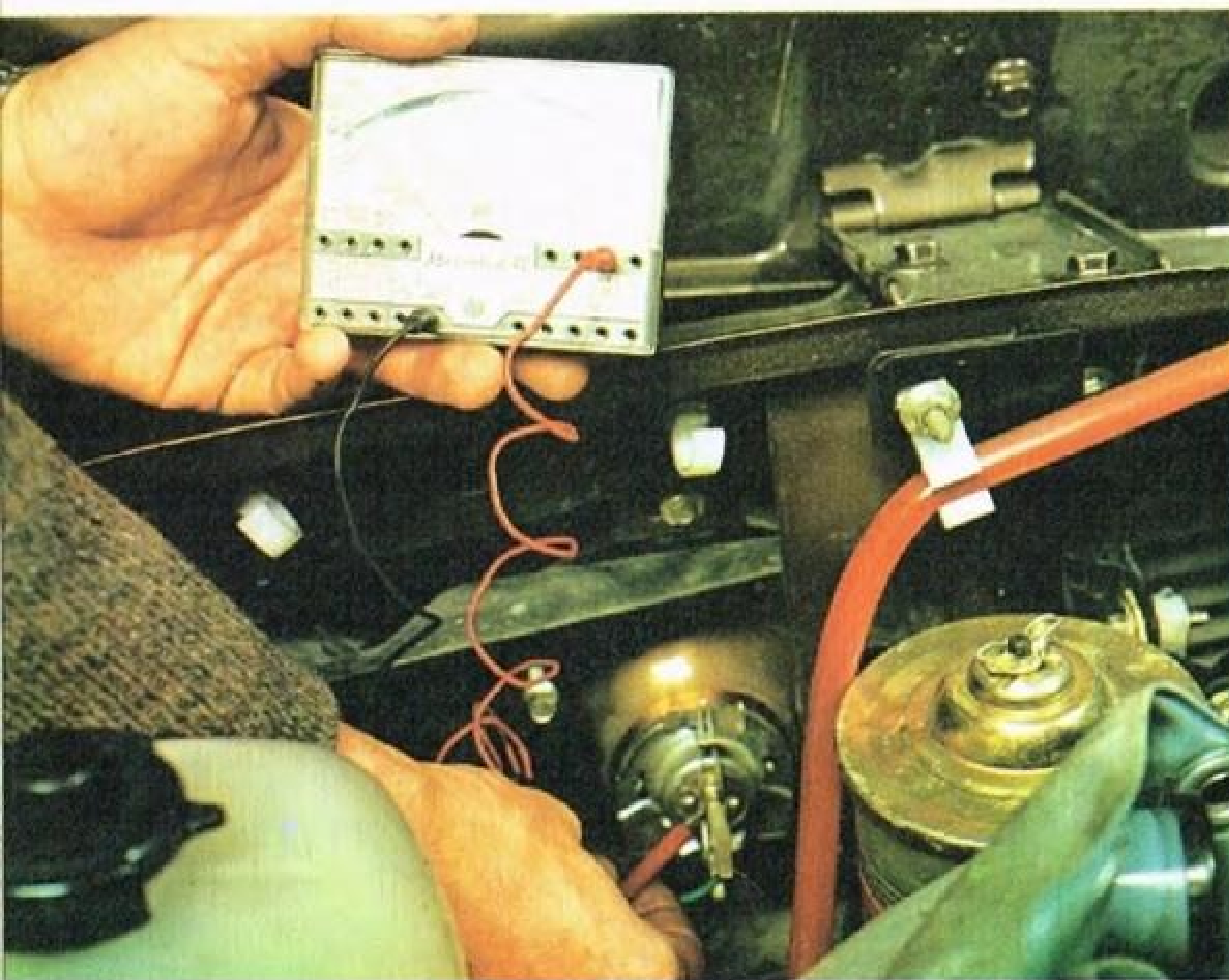
A partir de este punto deberá iniciarse con el voltímetro la comprobación de la continuidad del circuito. El cable negro del instrumento conectarlo a masa, y el rojo, sucesivamente, a los distintos puntos del



9.... es decir, bien apretada y sin muestras de corrosión. Igual de importante es la conexión a la carrocería del cable de masa de batería.



10. Conectar el voltímetro entre la entrada del fusible y masa. Si no hay voltaje, el fallo estará en el propio interruptor. (Ver esquema B.)



12. Ahora conectar el cable rojo del voltímetro a la entrada del portalámparas. Un voltaje nulo indicará circuito cortado. (Ver esquema C.)



13. Si por el contrario el voltaje fuese del de batería o aproximado, el defecto estará seguramente en la conexión a masa del portalámparas.

circuito. Si el circuito tiene continuidad, el voltímetro deberá marcar el voltaje de batería en cada comprobación. Conectar el cable rojo del voltímetro en estos puntos:

1. **Entrada caja de fusibles:** Si hay voltaje, el circuito estará correcto. Si no habrá que sospecharse de una interrupción en el tramo entre batería y caja de fusibles (conexión floja, cable cortado, etc.).

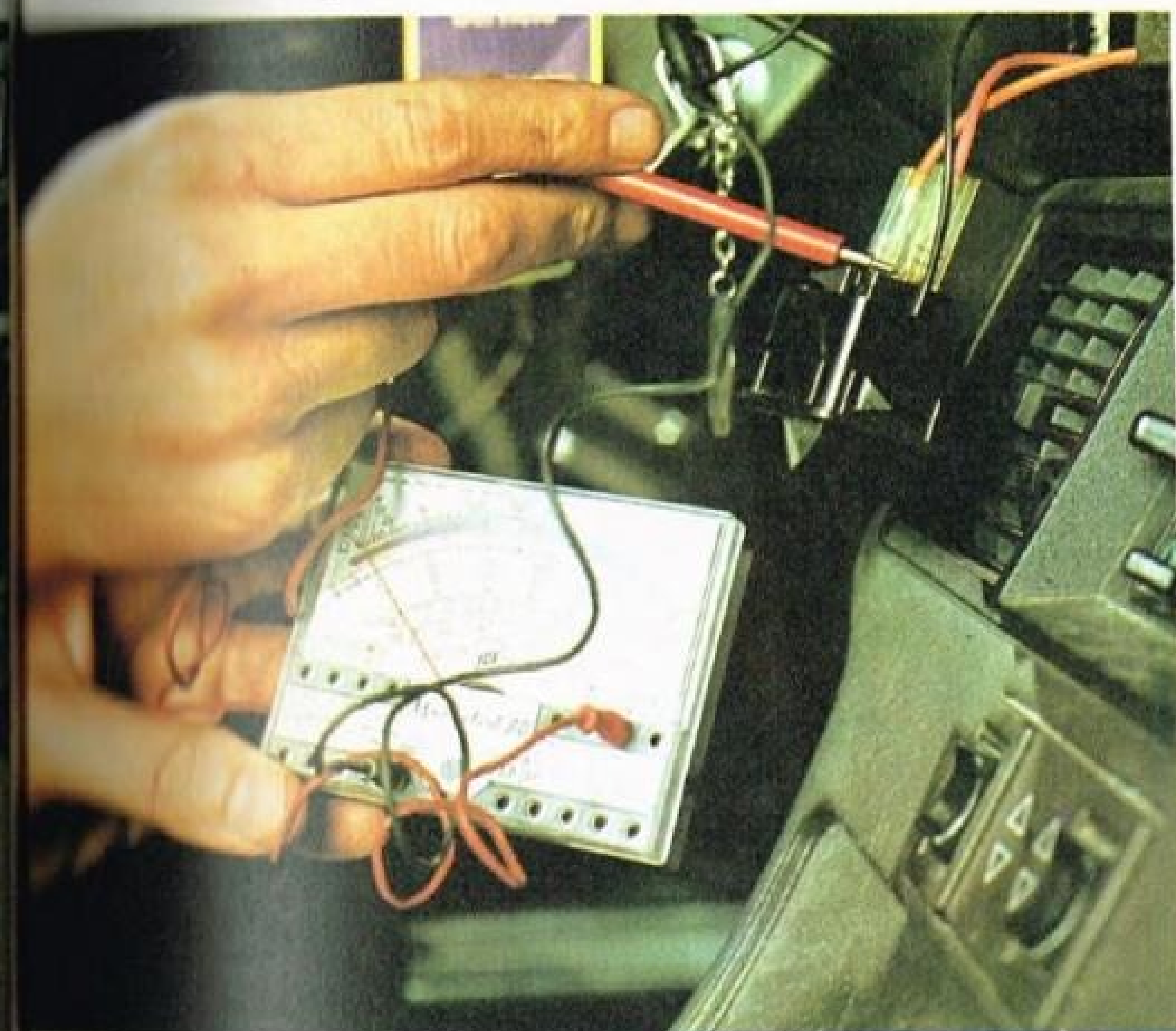
2. **Salida caja de fusibles:** Si no hay voltaje después de haberlo habido en 1, el problema será simplemente oxidación o suciedad en las conexiones de la caja de fusibles o en los propios soportes del fusible.

3. **Entrada interruptor:** La falta de voltaje será síntoma de falta de continuidad en el circuito desde la caja de fusibles hasta este punto.

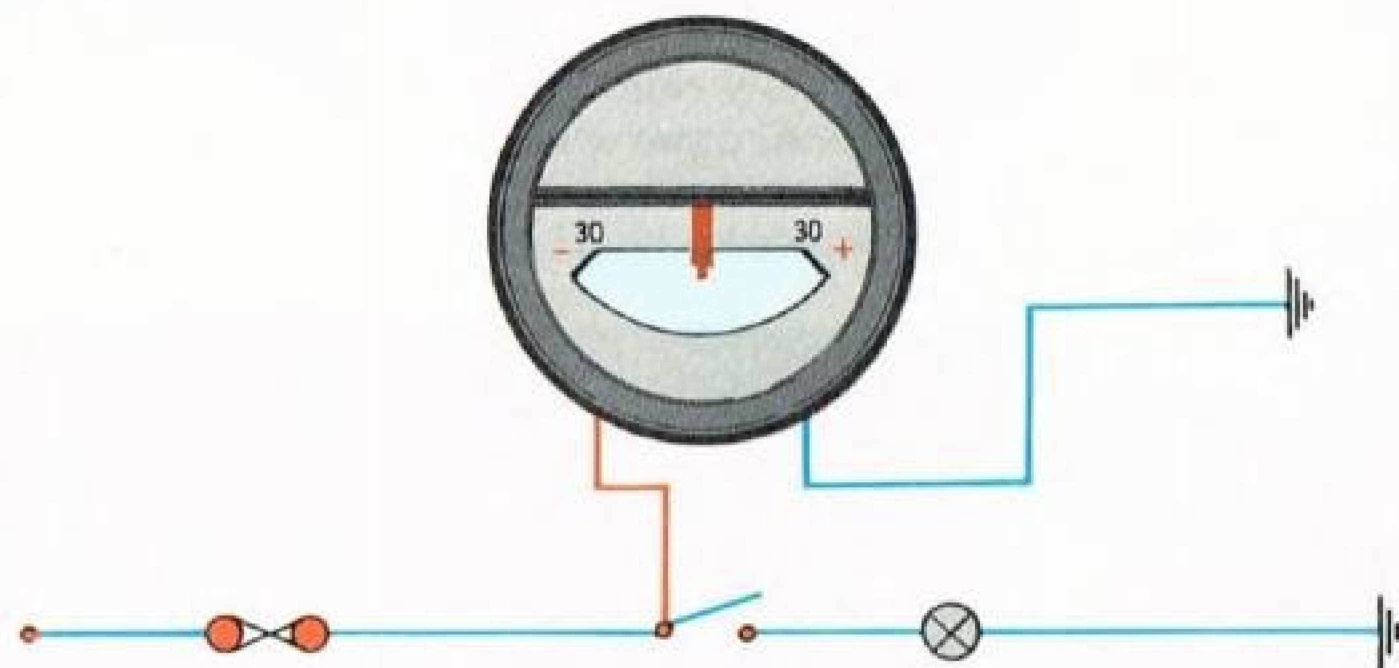
4. **Salida interruptor:** Cerrando el interruptor, deberá obtenerse voltaje de batería, y abriéndolo, voltaje nulo. Si no es así, el interruptor estará defectuoso.

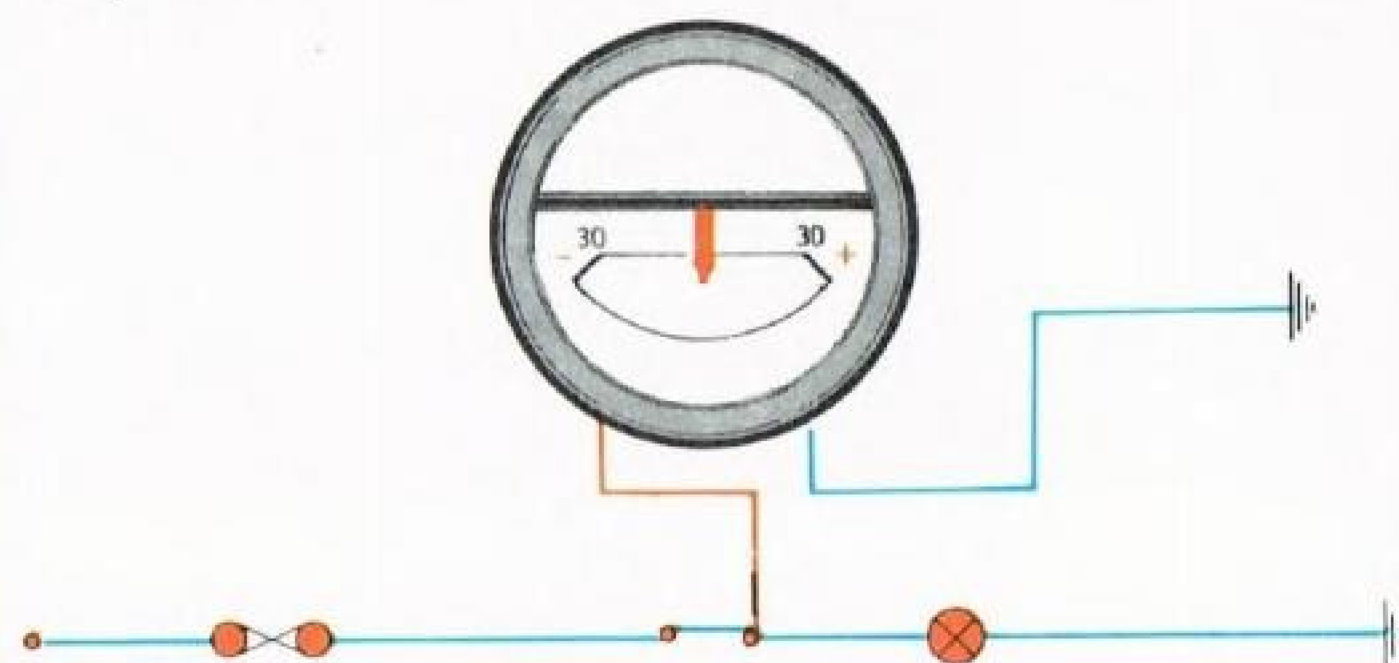
5. **Entrada portalámparas:** Aquí la falta de voltaje indicará circuito cortado entre este punto y el interruptor.

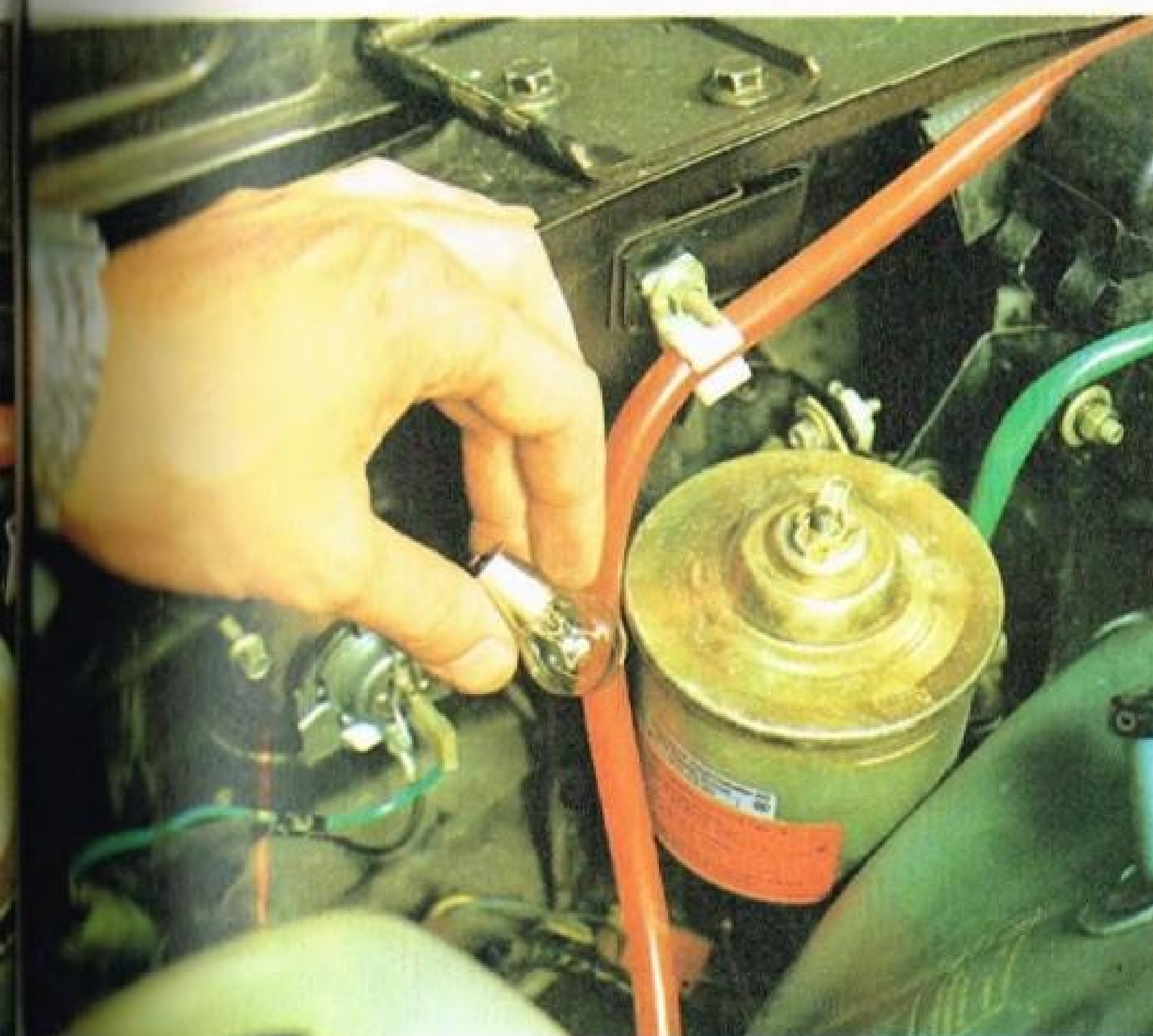
6. **Salida portalámparas:** Si con el interruptor cerrado el voltaje es nulo, el fallo podrá estar bien en la lámpara —fundida o con las conexiones oxidadas—, o bien en el portalámparas.



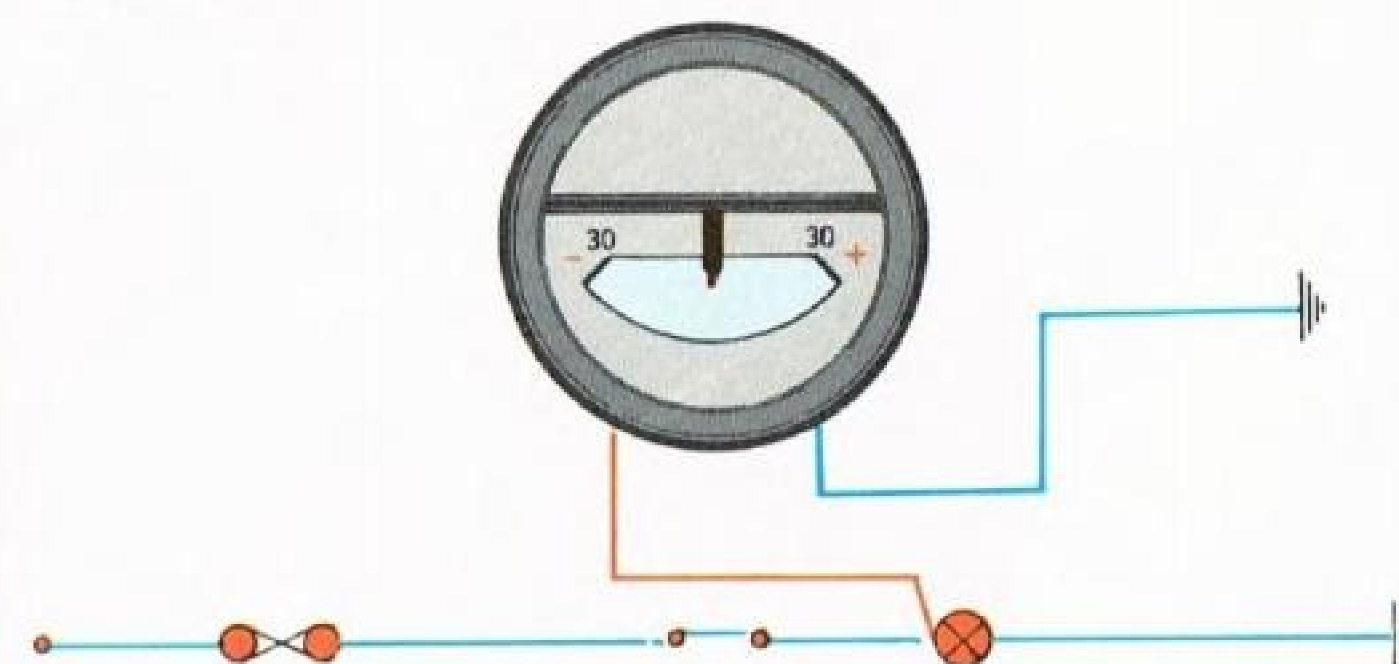
11. Conectar ahora el voltímetro en la salida del interruptor y cerrar el interruptor. Si no hay voltaje, el fallo estará en el propio interruptor. (Ver esquema B)







14. Una conexión floja, sucia u oxidada (esto último muy frecuente en luces exteriores) es un motivo de fallo realmente muy típico.



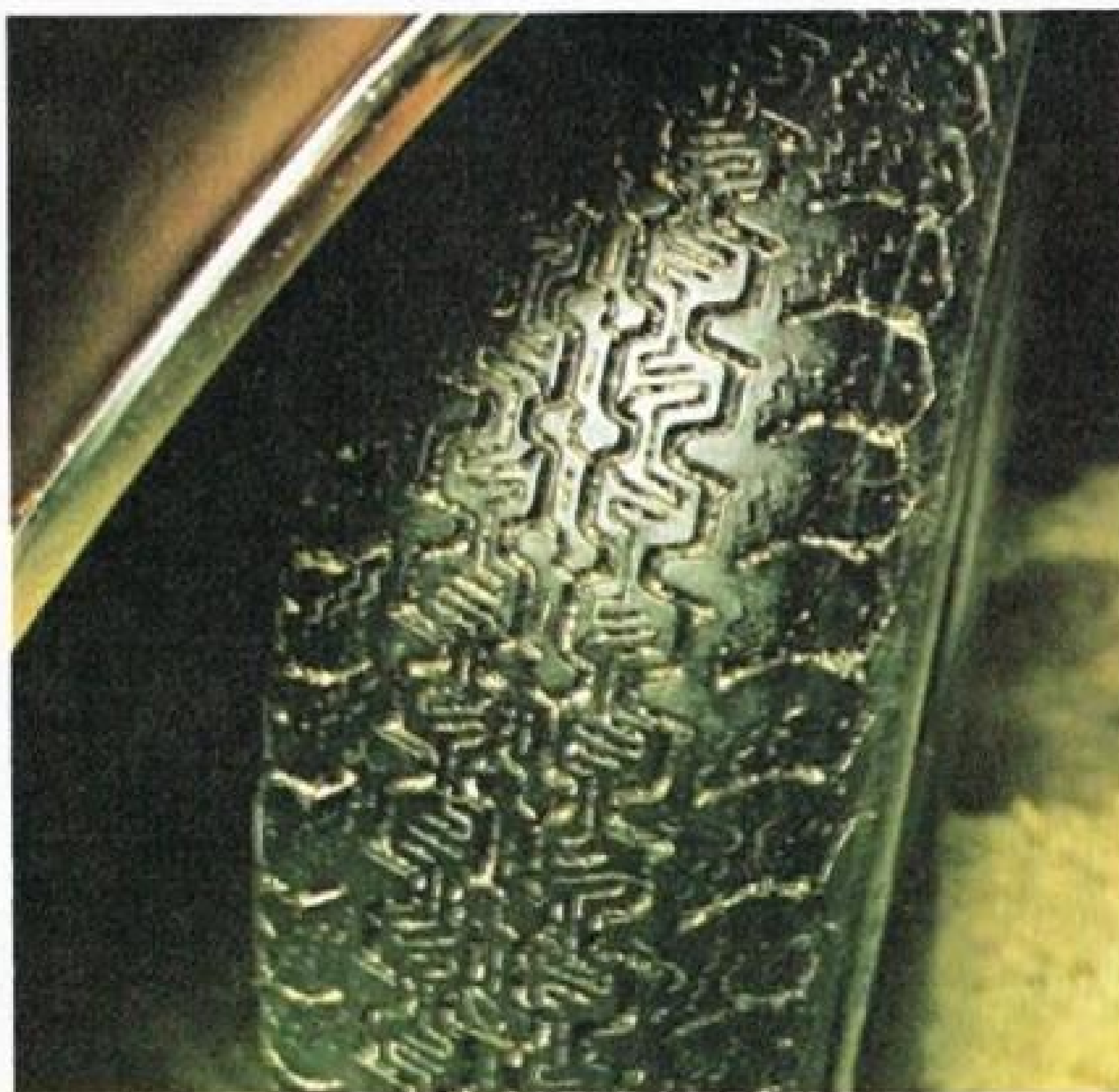
Averías del velocímetro

UNO de los defectos más corrientes en el instrumento velocímetro es su falta de exactitud. Dado que las indicaciones de este aparato dependen de la relación de transmisión del giro del motor a las ruedas, y esta relación a su vez está condicionada a una considerable lista de factores, el resultado es que son muy diversas las causas que pueden influir en que el instrumento funcione de forma poco precisa. No obstante, las causas de fallo más importantes se pueden condensar en dos grupos: primero, defectos ajenos al propio velocímetro, como, por ejemplo, desarrollo inadecuado de los neumáticos o relación de transmisión al velocímetro, incorrecta, y segundo, problemas o averías del instrumento en sí, que en la práctica se reducen a mal ajuste del muelle espiral de retroceso de la aguja indicadora, defecto de imantación del rotor, y otras posibles averías intrínsecas en los mecanismos del aparato.

En principio, si se quiere que el velocímetro marque con la mayor exactitud posible, una de las medidas fundamentales es conservar el mismo tipo de neumáticos que equipaba al coche de fábrica. Esto no significa que haya que mantener a ultranza idéntica marca, aun a sabiendas de que haya otras de quizá mejores características, sino simplemente que hay que cuidar de no alterar las medidas originales. Por ejemplo, si se cambian unos Firestone Touring 145 SR 13 por unos Michelin XAS, también en medida 145 SR 13, prácticamente no existirá variación en la exactitud del velocímetro, puesto que el desarrollo de ambos neumáticos (1.728 y 1.720 mm., respectivamente) viene a ser sensiblemente el mismo. Pero e[n] cambio, si se recurre a una cosa tan co[...] rriente como es el aumento de anchura co[n] vistas a lograr una mejor adherencia, y s[e] pasa a montar, por ejemplo, neumáticos d[e] medida 155 SR 13, el desarrollo pasará [a] 1.775 mm. En este caso, la diferencia ser[á] superior a 5 cm., lo que se dejará notar e[n] la precisión del velocímetro, y precisament[e] tendiendo a hacer que el aparato marque d[e] menos, con el consiguiente riesgo de san[...] ción para el conductor si circula a la veoc[i]dad límite permitida confiando en las ind[i]caciones del velocímetro.

Exactitud del velocímetro

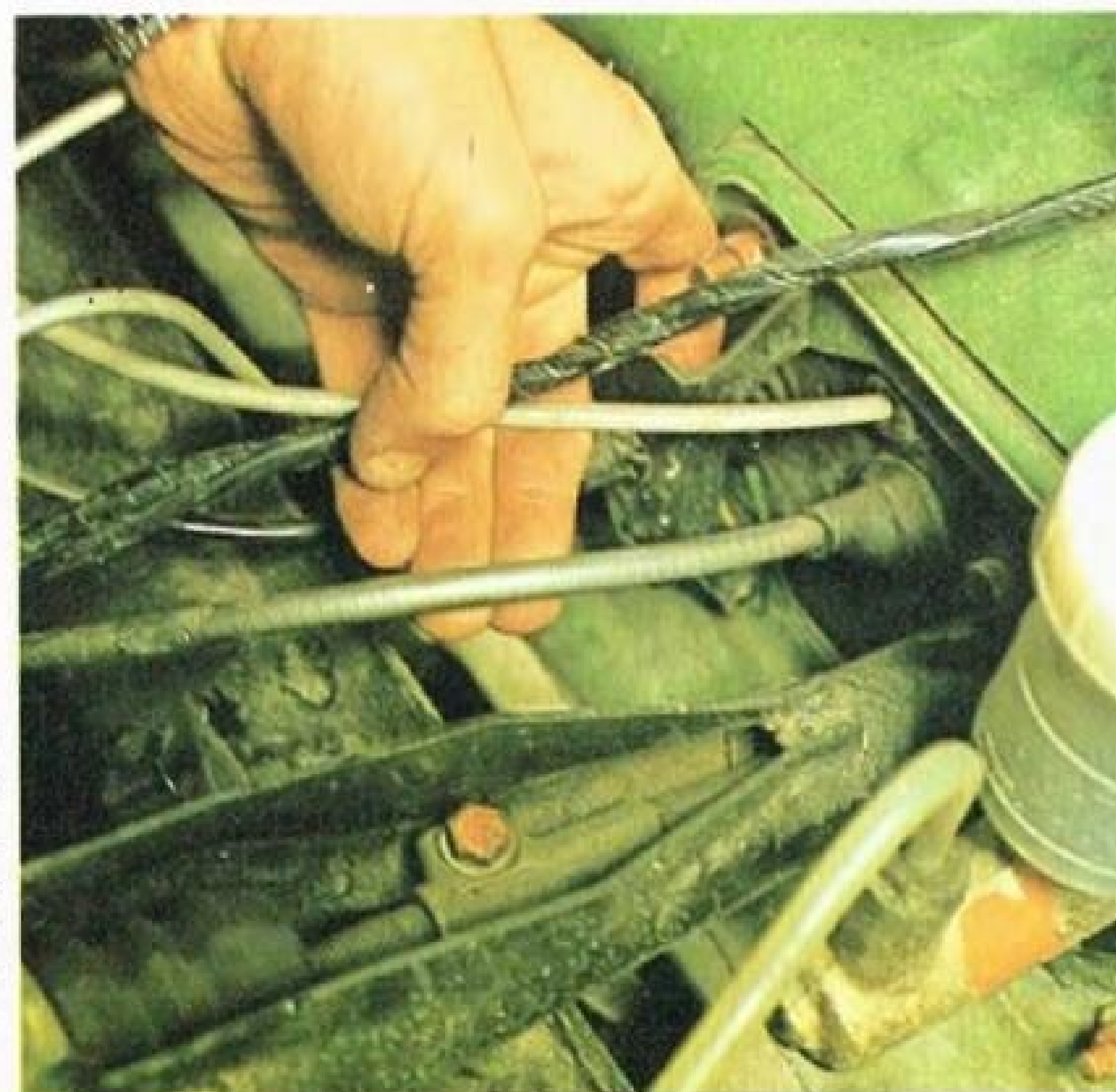
En general, un velocímetro se consider[a] correcto cuando su error por exceso no pa[...]



2. ... el montaje de neumáticos distintos de los originales, más anchos y, por tanto, de un desarrollo superior, que hace variar la relación total de transmisión.



3. Un mal ajuste del muelle espiral de retroceso de la aguja o un defecto en la imantación del núcleo pueden ser causa también de inexactitudes.



6. ... mal posicionamiento del cable, con curvas excesivamente cerradas en su recorrido o partes donde se encuentra retorcido o forzado.



7. Cuando se quedan repentinamente sin funcionar tanto el velocímetro como el totalizador, el fallo consiste en la rotura del cable de movimiento.



1. Aunque con frecuencia no sea fácil percatarse, son bastante corrientes los defectos de exactitud en los velocímetros. Las causas pueden ir desde...

sa del 5 por 100, y su error por defecto es cero. Según este principio —seguido generalmente por los servicios de control de calidad de muchos fabricantes—, un velocímetro será aceptable incluso en el caso de que llegara a marcar casi 160 (157,5 exactamente) para una velocidad real de 150 km/h. En cambio, si marcara de menos no sería aceptable ni siquiera si la diferencia fuera de unos pocos kilómetros.

La comprobación más exacta de un velocímetro es, naturalmente, su prueba cronómetro en mano en una carretera bien señalizada. Para ello, una vez elegido el tramo adecuado, se hacen varios recorridos de uno a dos kilómetros a velocidades determinadas, cronometrando el tiempo que se tarde en cubrir cada uno. Los tiempos obtenidos permiten calcular las velocidades exactas mediante un sencillo cálculo o bien consultando la tabla que se incluye.

Anomalías del velocímetro

Los problemas de este instrumento con frecuencia no son realmente anomalías del propio reloj indicador, sino más bien del cable de accionamiento que recibe el giro de la transmisión. Los ruidos, por ejemplo, en la mayoría de los casos se deben a falta de lubricación del cable o bien a que en su recorrido desde el instrumento a la transmisión forma curvas excesivamente cerradas o se encuentra retorcido en algún tramo. La rotura del cable también es un fallo relativamente corriente. Se detecta porque al suceder quedan sin funcionar el indicador de velocidad y el totalizador de kilómetros.

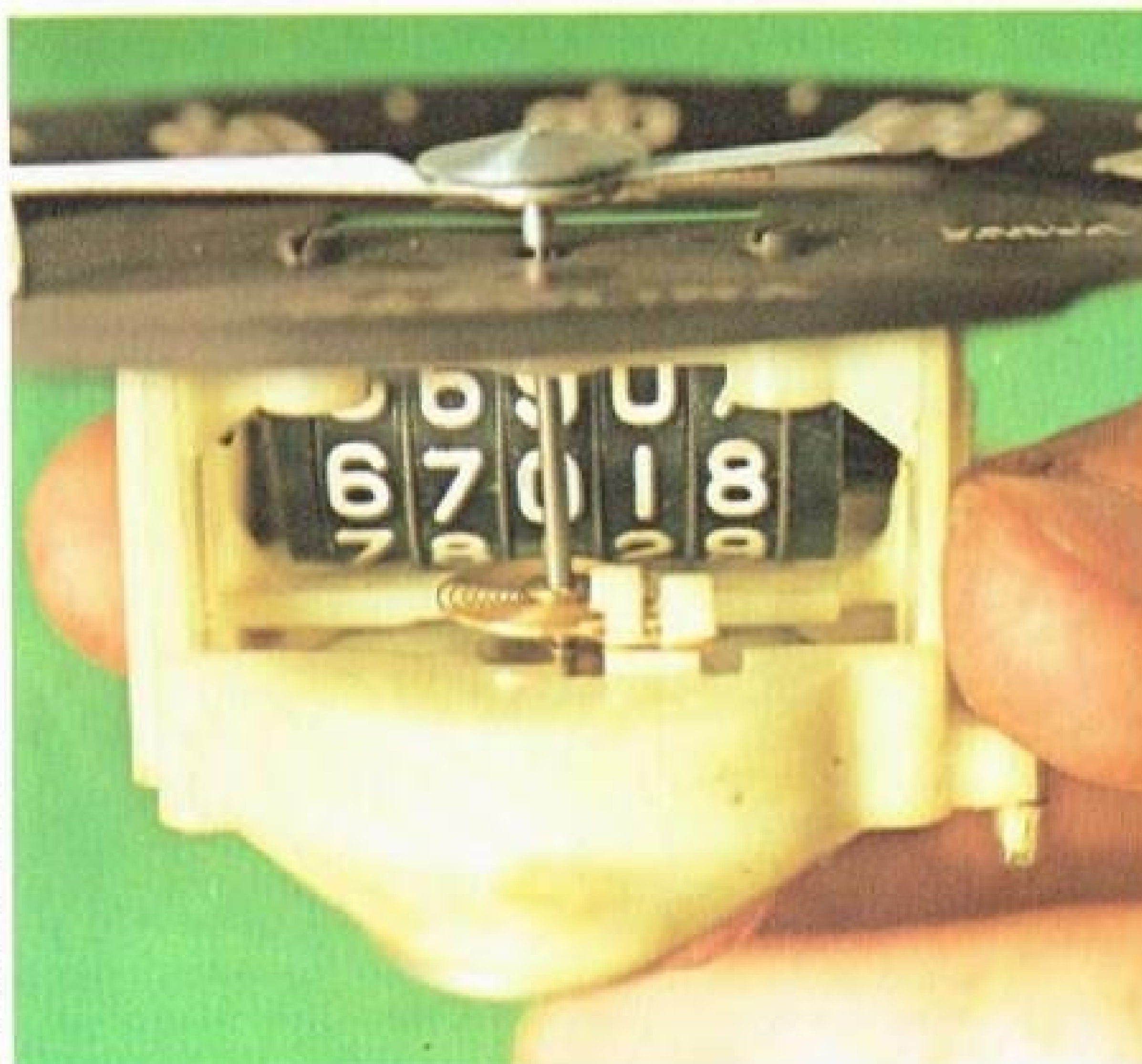


4. La comprobación más exacta de un velocímetro es su prueba cronómetro en mano. Si, por ejemplo, se invierten veintisiete segundos en recorrer un kilómetro,

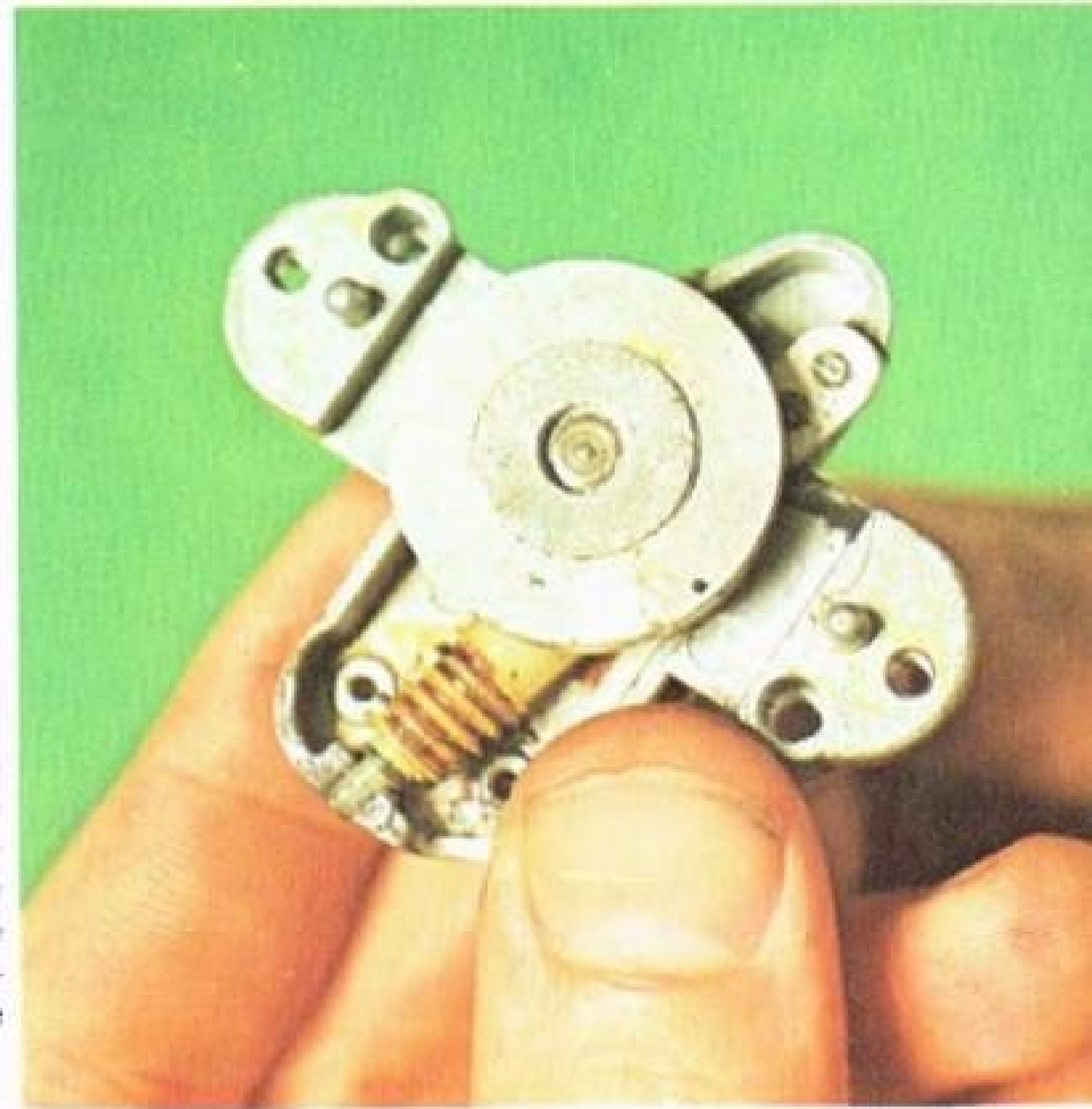
$$V = \frac{3.600}{27} = 133 \text{ km/h.}$$



5. Los ruidos en la mayoría de los casos se deben a falta de lubricación del cable, especialmente en la zona de conexión al instrumento, o bien a...



8. Con el tiempo, el calibrado del muelle puede alterarse, necesitando un nuevo ajuste para recuperar la exactitud original del aparato.

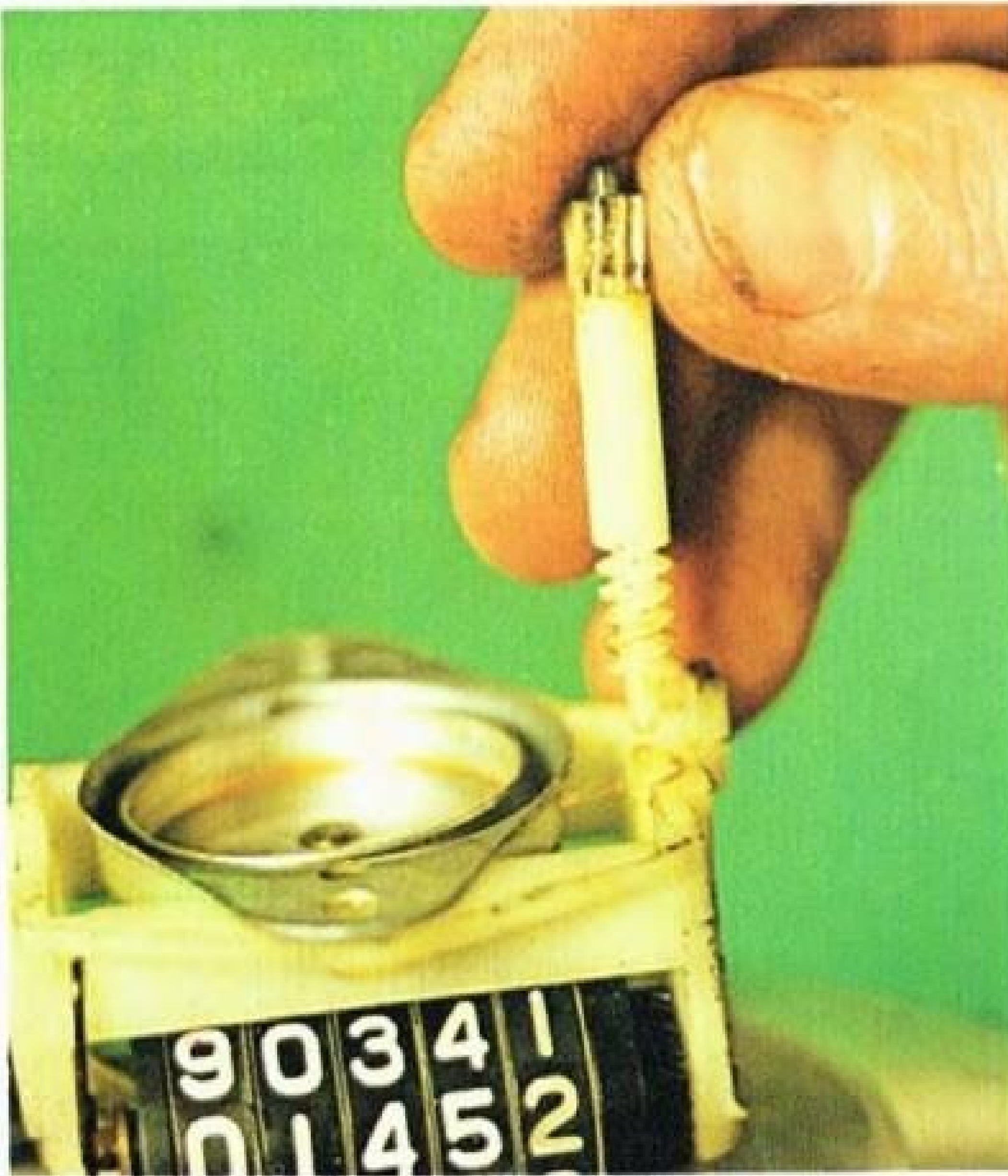


9. La imantación del núcleo puede asimismo disminuir y hacer que el instrumento marque de menos. Se soluciona magnetizando de nuevo el elemento.

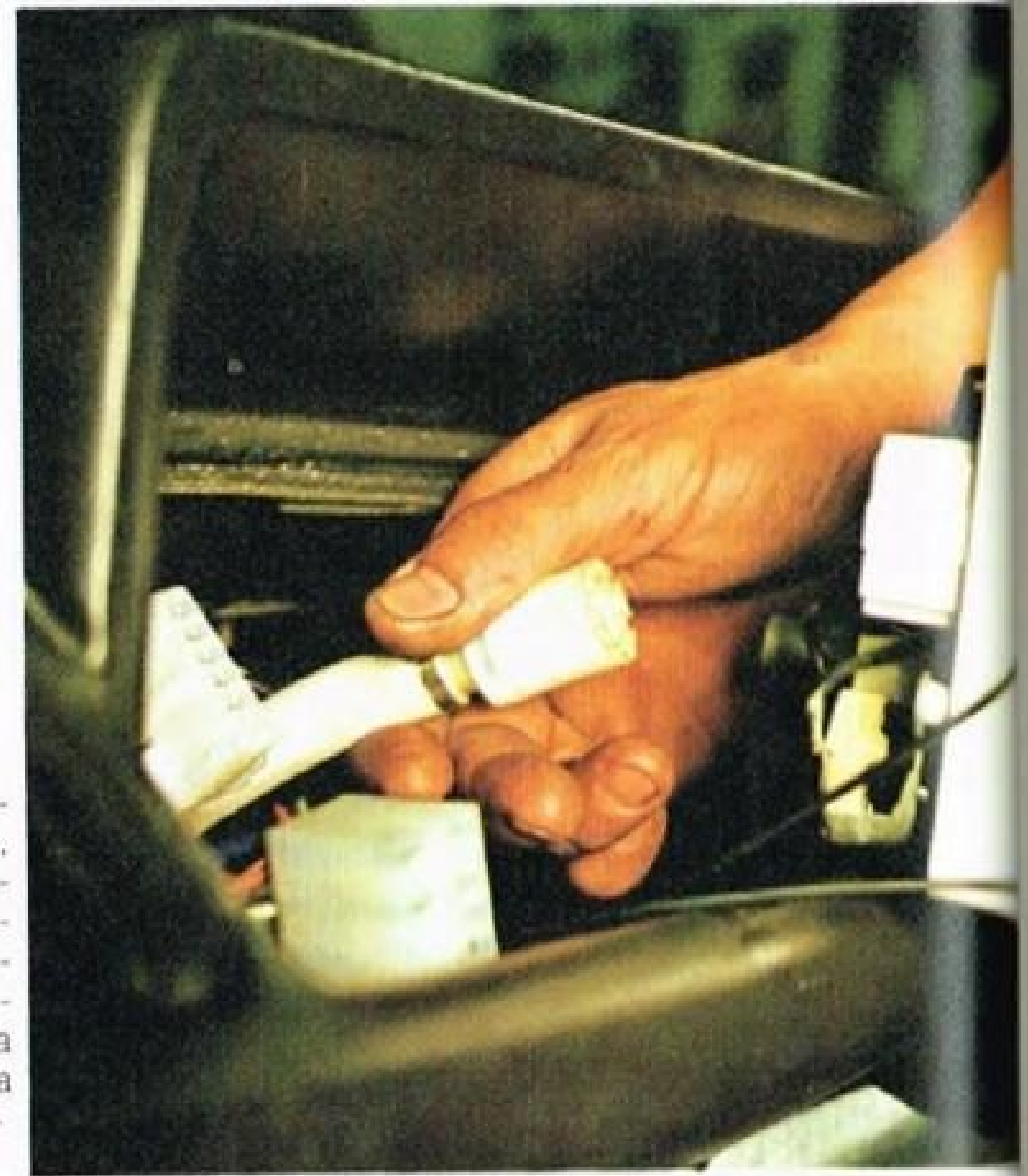
Averías del velocímetro

Las averías en el propio velocímetro son en la práctica menos frecuentes. De hecho, el funcionamiento de este aparato es realmente muy sencillo, lo que limita la posibilidad de averías. Esencialmente todo se reduce a un núcleo imantado que gira impulsado por un cable, generándose por efecto de este movimiento unas corrientes eléctricas que arrastran con mayor o menor energía un disco de aluminio que rodea al núcleo. El disco de aluminio lleva fijo en su mismo eje la aguja del indicador, además de un muelle espiral de recuperación. Cuando el núcleo gira de prisa, las corrientes generadas son mayores y la fuerza con que es arrastrado el disco crece, venciendo éste la fuerza del muelle espiral y haciendo que la aguja indicadora del velocímetro se mueva y marque un cierto valor, que siempre estará de acuerdo con la velocidad a que gire el núcleo magnético. Las dos condiciones principales que cuentan en lo que se refiere a precisión del instrumento son entonces la intensidad de la imantación del núcleo y la resistencia del muelle de recuperación de la aguja. Ambos factores pueden sufrir cierta alteración con el tiempo, si bien mediante un adecuado ajuste en un taller especializado pueden recuperar sus originales características. Así, la imantación, con el tiempo, tiende a disminuir, pudiendo ocasionar es que el instrumento marque de menos, co que se soluciona magnetizando de nuevo núcleo mediante un aparato especial. En caso del muelle puede asimismo alterarse calibrado, necesitando un nuevo ajuste (a mentar la tensión del muelle para que ma que menos y viceversa para que señale m velocidad).

En cualquier caso, un instrumen impreciso es casi siempre perfect mente reparable, ya sea ajustándolo bien revisando la relación de transmisió del cable, que pudiera estar equivo cada.



10. Si el indicador de velocidad funciona, pero el totalizador no marca, la avería seguramente estará en los trinquetes y mecanismos de los rodetes.



11. Para sustituir el cable, desconectar primero su acoplamiento en el velocímetro, desenroscando a mano la tuerca estriada de retención.



12. Soltar seguidamente el acoplamiento del cable en la caja de cambios. Después de esto se podrá extraer ya el cable simplemente tirando de él.



13. Para evitar ruidos de funcionamiento es recomendable aplicar un poco de grasa al cable, especialmente en la zona próxima al velocímetro.

Los colores y la seguridad

NORMALMENTE, al elegir el color preferido para el automóvil se suelen tener en cuenta únicamente los factores estéticos: tal color gusta más que tal otro o, como en el vestir, también los colores se ponen de moda y durante una temporada sólo se ven coches color butano o sepia o cualquier otra tonalidad de moda.

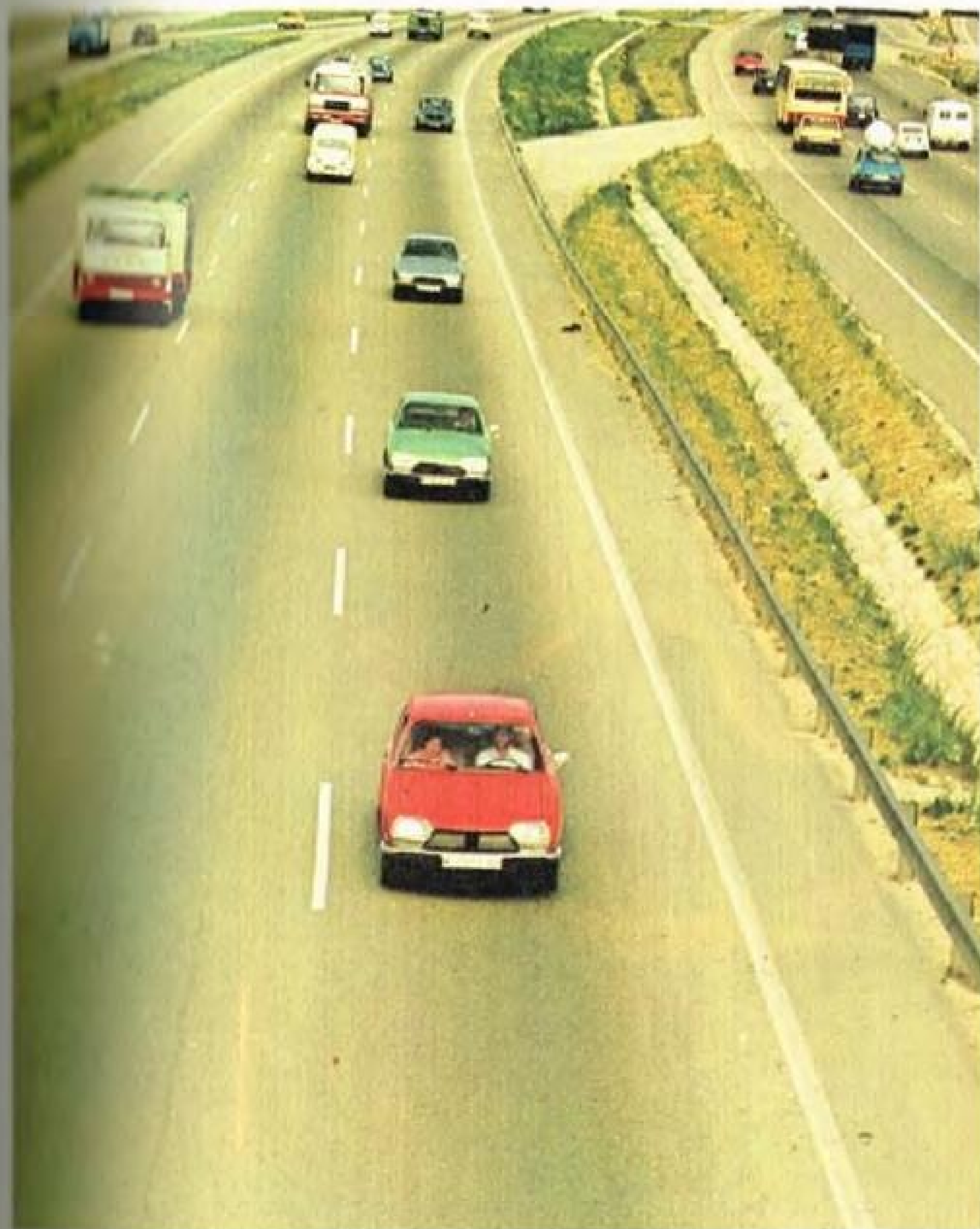
Sin embargo, sin abandonar completamente la estética, pues también es importante viajar en un automóvil que nos guste, es preciso considerar otros factores de elección que resultan mucho más racionales, ya que están basados en supuestos de mantenimiento y seguridad. Hay tres aspectos importantes que debemos tener muy en cuenta: la seguridad, la facilidad de mantenimiento y la limpieza.

Sin duda, el factor **seguridad** es el de mayor peso a la hora de la elección; pero, ¿en qué medida afecta el color del coche a la seguridad? En uno, principalmente, que puede resumirse en la clásica máxima de "ver y ser visto", resulta sorprendente cómo influye el color de un coche que circula por carretera a la hora de ser observado desde otro vehiculo en marcha. Hay determinados colores que, sobre todo durante la noche y más aún en las horas del crepúsculo, se confuden con las sombras, la línea negra de la carretera o la oscuridad, y se difuminan hasta hacerse muy difíciles de distinguir. En esas condiciones el riesgo de accidente se multiplica notablemente, tanto para el coche "camuflado" como para el que no lo distingue.

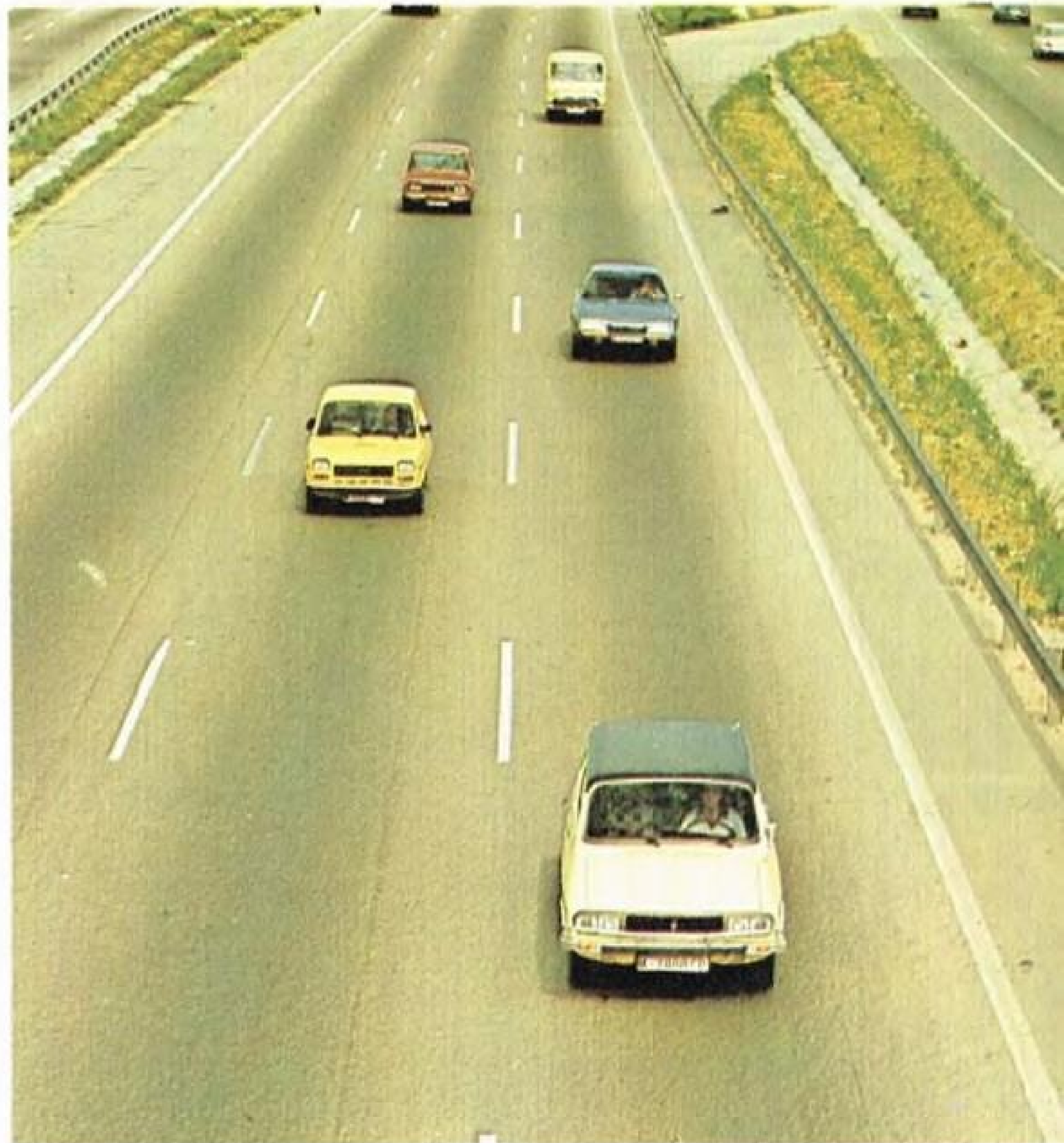
Según estudios realizados al respecto, los colores negro, rojo y morado son los más peligrosos en ese sentido; un automóvil pintado de cualquiera de estos colores ofrece un ángulo visual de a lo sumo 36 grados, mientras que el mismo auto pintado en amarillo supera los 45 grados de amplitud angular. Esto quiere decir, en esencia, que un coche amarillo se distingue, en igualdad de condiciones atmosféricas y lumínicas, mucho antes que otro pintado de rojo; el conductor tiene menos tiempo para reaccionar si el coche que se le aproxima de frente es de color rojo y peor cuanto más oscuro sea el tono.

Es curioso que el rojo haya sido tomado durante mucho tiempo como un color llamativo, hasta el punto de que vehículos como los coches de bomberos hayan adoptado este color por ser más **visible;** los últimos estudios científicos nos demuestran lo equivocados que estábamos, pues en una escala de perceptibilidad de colores, el rojo se sitúa en catorceava posición, por detrás incluso del verde, gris y azul pastel. Según estos mismos estudios, el color rojo produce un efecto de "adelgazamiento" de la silueta del coche y en las horas del crepúsculo llega a parecer negro.

Aun cuando en la escala anteriormente citada está situado por detrás del blanco y del marfil, todos los expertos coinciden en señalar el color amarillo limón intenso como el más seguro para la visibilidad en ruta, ya que es el color que mayor intensidad lumínica provoca en el ojo humano y, en consecuencia, el que se ve a mayor distancia. De seguir las recomendaciones del Consejo de Seguridad en el Tráfico de la RFA, todos los coches deberian pintarse en este color, o al menos en tonalidades lo más cercanas posibles. Esto en la práctica sería bastante difícil de llevar a cabo y llevaría consigo una alucinante monotonía y uniformización en las calles y carreteras. Sin embargo, no conviene olvidar que la **elegancia** de los colores oscuros está reñida con la seguridad y, dentro de nuestros gustos, pode-

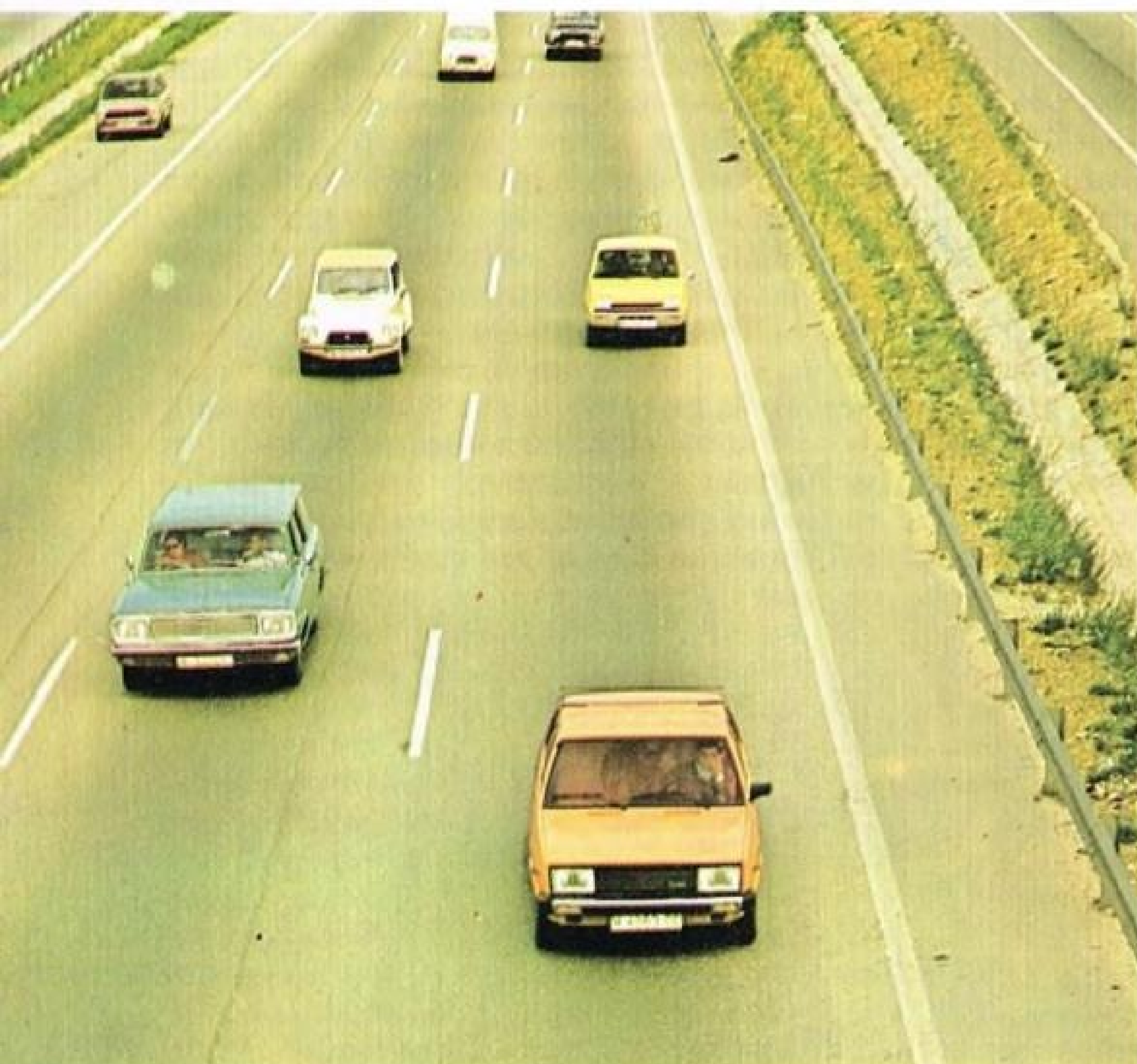


1. El color del automóvil suele elegirse todavia pensando más en la estética que en la seguridad. Pero su grado de perceptibilidad visual equivale a un seguro de vida cuando es superior a la media.

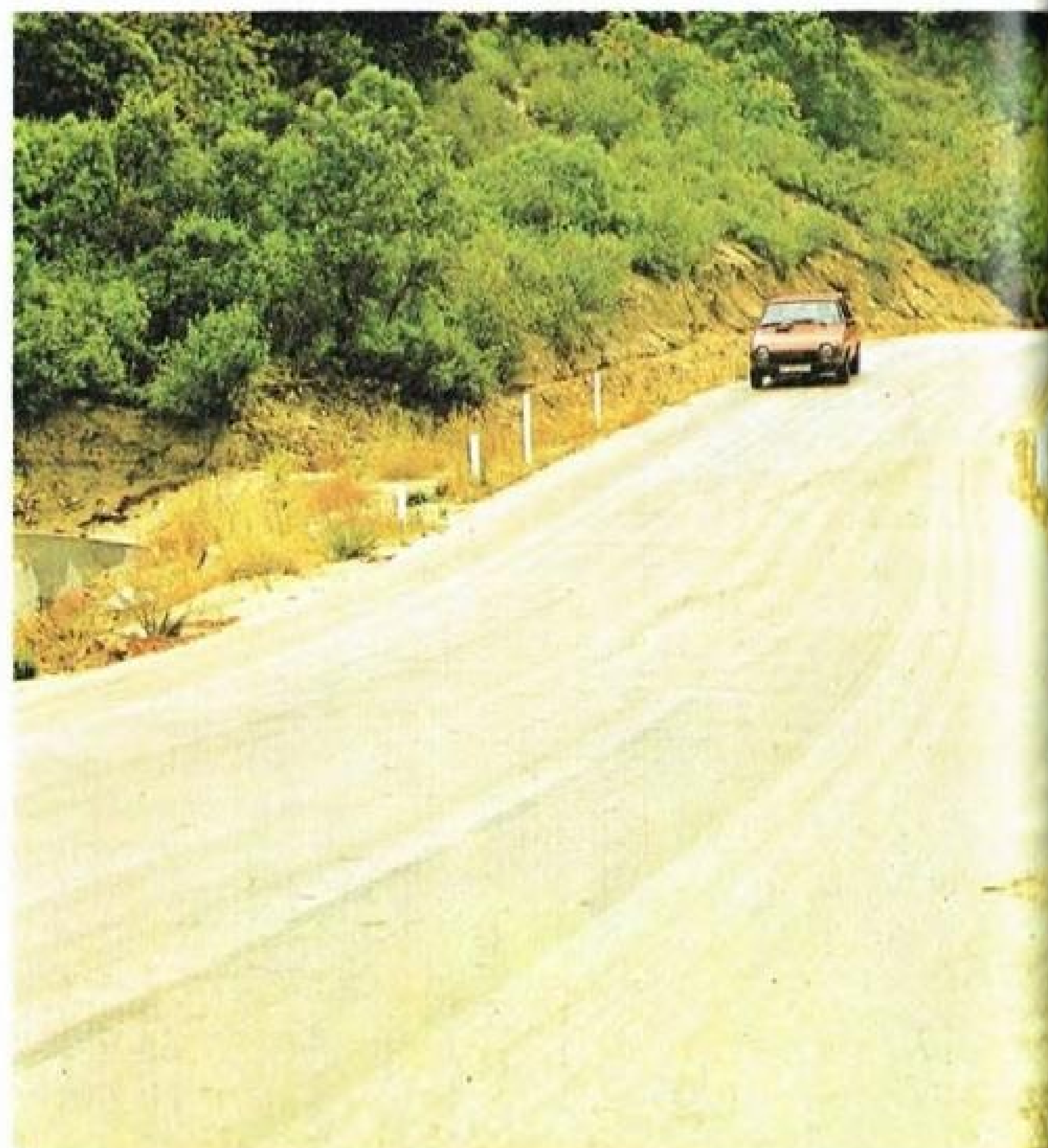


2. Lo mismo ocurre muchas veces con el tapizado de los techos. En un coche blanco, un techo negro no añade nada a la visibilidad; al contrario, la reduce. También existen techos de vinilo en colores claros para resolver este problema.

Los colores y la seguridad



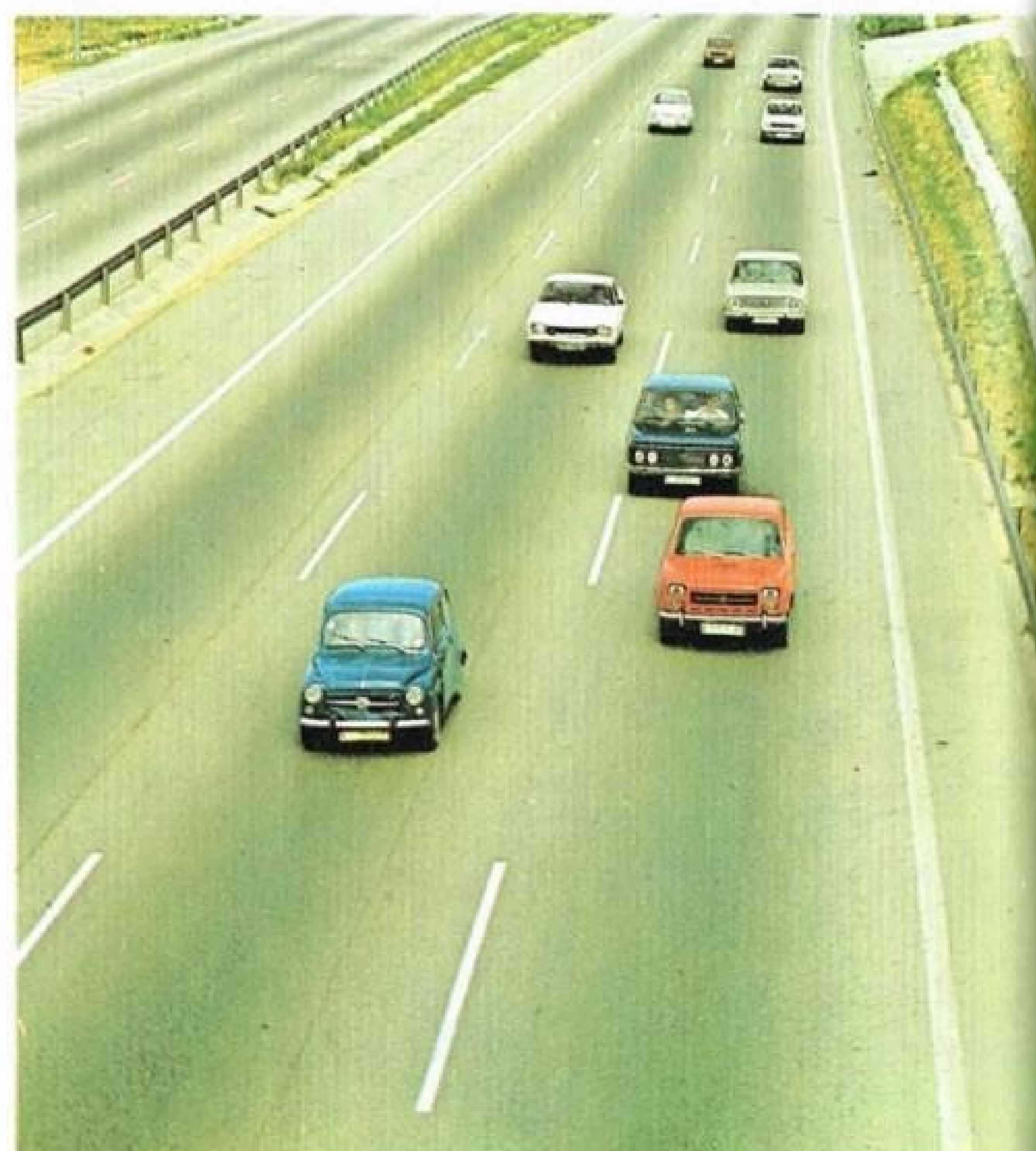
3. Todos los técnicos coinciden en afirmar que el color amarillo limón intenso es el que más intensidad lumínica provoca en el ojo, por lo que un coche pintado en este color se distinguirá antes que cualquier otro. Blanco y marfil son también colores de seguridad.



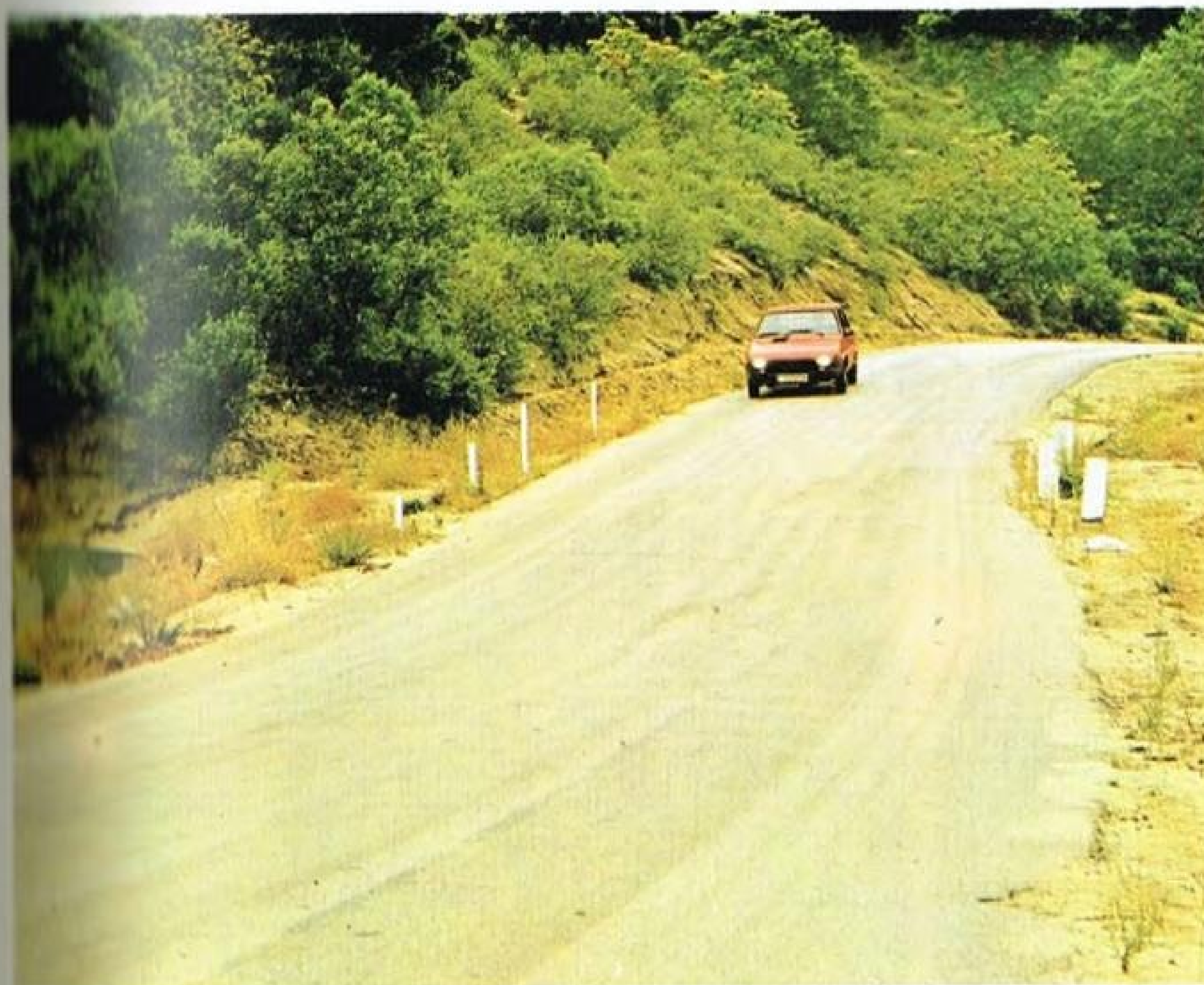
4. A pesar de lo que pueda creerse, los colores rojos, y especialmente el roj oscuro, restan visibilidad a los vehículos. Este color hace que los objetos parez can más delgados y en la penumbra se confunde con el negro. Los colores ver des y azules pueden suponer también un peligroso "camuflaje".



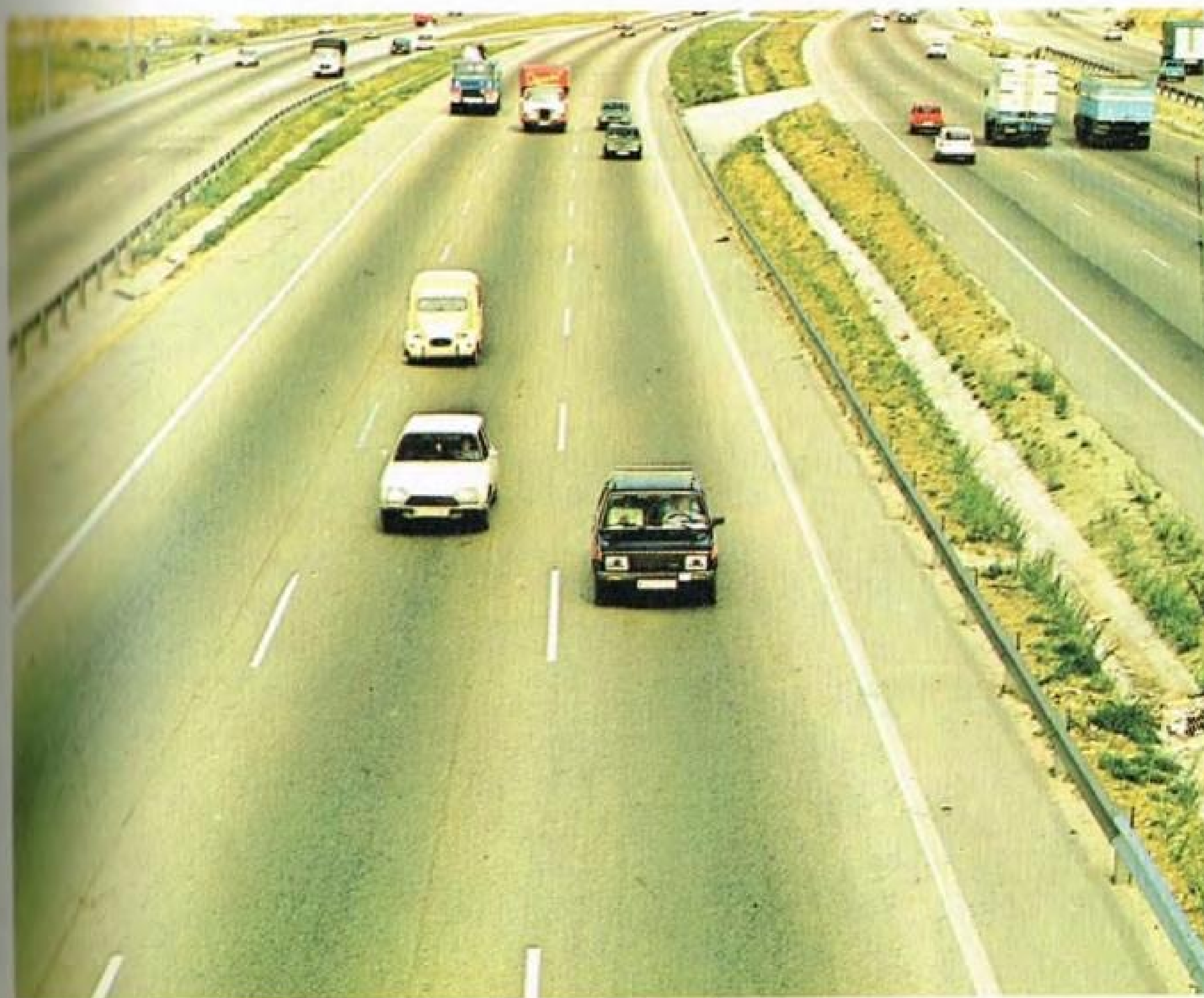
6. Los colores oscuros son muy poco sufridos: el polvo y la suciedad son difíciles de disimular, por lo que resulta necesario lavarlos con más frecuencia. La térmica tampoco es favorable: estos colores transmiten más calor al interior.



7. Por el contrario, los colores claros (sobre todo el blanco) soportan mejor la acción de la intemperie, e incluso los pequeños arañazos se notan menos. Ab sorben temperatura y son más visibles en cualquier circunstancia.



[illegible]. Si su coche está pintado en un color peligroso, encienda las luces de cruce siempre que las condiciones de visibilidad no sean óptimas. Recuerde que para la seguridad es tan importante ver como ser visto.



[illegible]. Un coche pintado de oscuro puede llegar a "fundirse" completamente con la carretera si no lleva algo que pueda llamar la atención de los conductores que vienen de frente. A veces, el brillo de los paragolpes cromados o la placa de la matrícula hacen que el automóvil se vea por los que vienen de frente.

mos optar al menos por un término medio.

Otro factor a tener en cuenta, aunque su importancia es bastante secundaria, es la facilidad de mantenimiento y de limpieza. En general, resulta recomendable huir de esos colores tan originales que luego resultan imposibles de igualar al hacer cualquier reparación de chapa y pintura; es preferible tener el coche pintado de un color normal pero homogéneo que no de uno sofisticado y lleno de zonas de distinta tonalidad, herencia de otras tantas reparaciones. También es de agradecer el recurrir a colores "sufridos", que disimulen el polvo y la suciedad. También en este último sentido son preferibles los colores claros, en los que se notan menos los arazaños y la suciedad.

De cualquier forma, los que a pesar de todo prefieran los colores **elegantes** o peligrosos, según los técnicos, deben tener en cuenta al circular por carretera que las luces no sólo sirven para ver, sino también para ser vistos, especialmente si su coche es de los que tienden a confundirse con el paisaje. Así que pinten sus coches de rojo oscuro o marrón, pero enciendan las luces en cuanto empiece a oscurecer.

		%
1.º	Blanco	88
2.º	Marfil	77
3.º	Amarillo limón	70
4.º	Amarillo	61
5.º	Amarillo mimosa	55
6.º	Amarillo Sahara	50
7.º	Naranja	47
8.º	Gris pastel	46
9.º	Azul pastel	43
10.	Beige	38
11.	Rojo brillante	38
12.	Verde escocés	36
13.	Rojo inglés	28
14.	Rojo medio	23
15.	Verde musgo	10
16.	Marrón topacio	10
17.	Azul	8
18.	Verde oscuro	6
19.	Negro	5
20.	Azul oscuro (marino)	4

De acuerdo con los estudios llevados a cabo por técnicos de la marca alemana Mercedes Benz, esta escala representa el grado de perceptibilidad de los colores para el ojo humano, al compararlos con el sulfato de bario al que se le ha dado un valor del 100 por 100, por ser el compuesto que más intensidad lumínica provoca en el ojo. Destaca en esta escala el hecho de que los colores pastel (azul y gris) se sitúan por delante de los rojos y que el último puesto de la lista no es el negro, sino el azul oscuro.



Colas de escape

La parte final o cola del escape está expuesta a los mismos problemas que el conjunto escape-silencioso en cuanto se refiere a daños por oxidación o por vibraciones del sistema. Sin embargo, esta parte del escape suele sufrir más averías que el resto, debido a los frecuentes choques o golpes a los que está sometida durante las maniobras de aparcamiento. Por otra parte, la forma curva de las colas de escape de algunos automóviles en ocasiones favorecen la acumulación de agua en algún punto del interior del tubo, lo que, lógicamente, acelera la corrosión y destrucción de esta parte final del escape. A causa de estos motivos es relativamente frecuente encontrar coches con la cola del escape completamente perforada o deteriorada, mientras el resto del sistema de escape se encuentra aún en aceptables condiciones de funcionamiento.

Los problemas de corrosión en el escape se dan en mayor porcentaje en los coches que habitualmente realizan recorridos urbanos con pocas salidas a carretera libre. Y entre estos coches, los más afectados son los vehículos que hacen recorridos cortos (coches de reparto, de médicos, etc.), que no dan tiempo a que el sistema de escape se caliente suficientemente para eliminar el agua condensada en su interior.

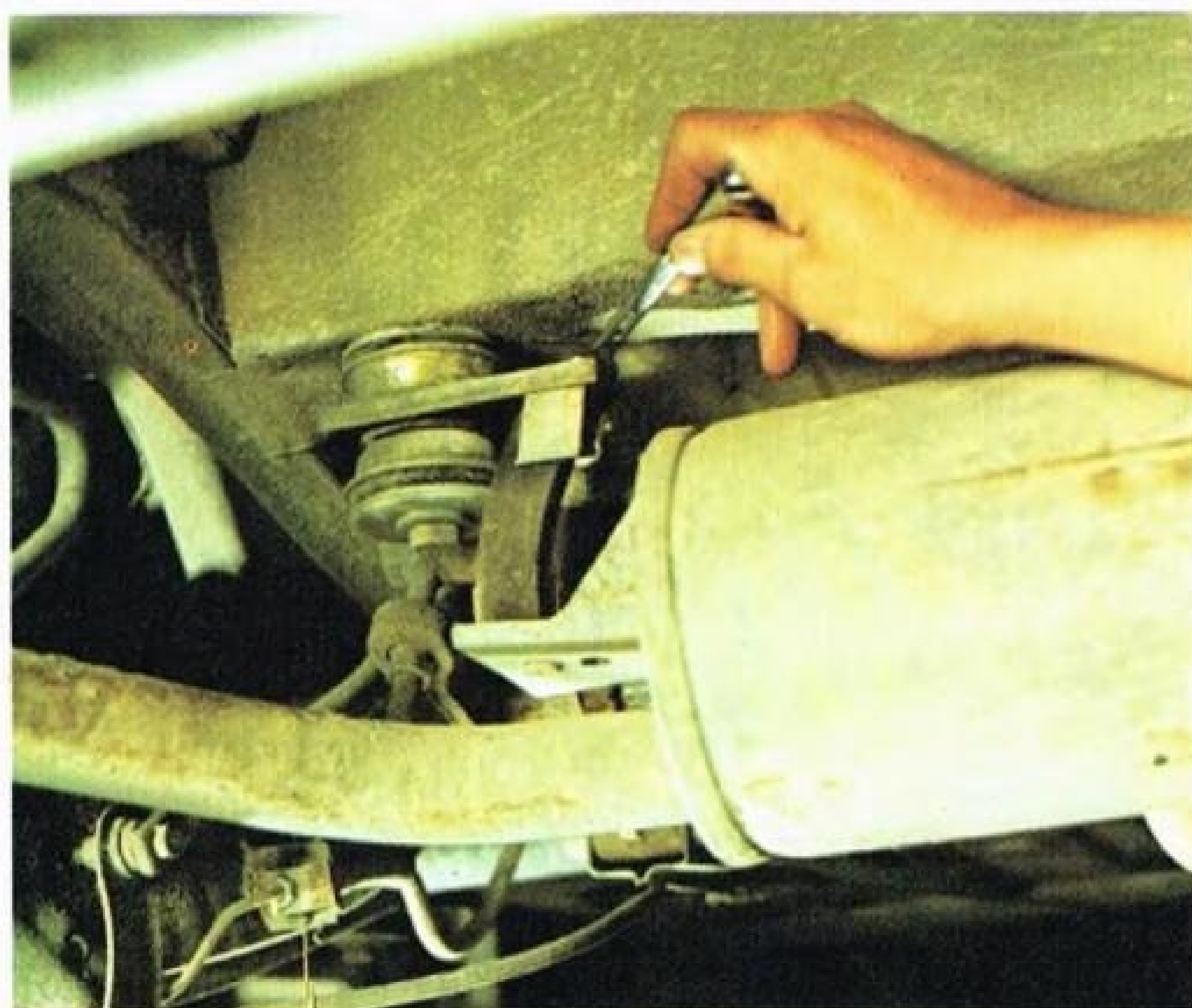
La oxidación ataca al material del escape por dos frentes distintos: por la parte exterior del tubo y por el interior. De los dos ataques, contrariamente a lo que pueda parecer, el más serio es el segundo, pues el efecto corrosivo del agua condensada en el interior de las paredes, más los residuos de la combustión —alguno de ellos con carácter de ácidos—, constituye un elemento mucho más corrosivo que la simple agua de lluvia o de las salpicaduras de los charcos. La vida media de un sistema de escape no



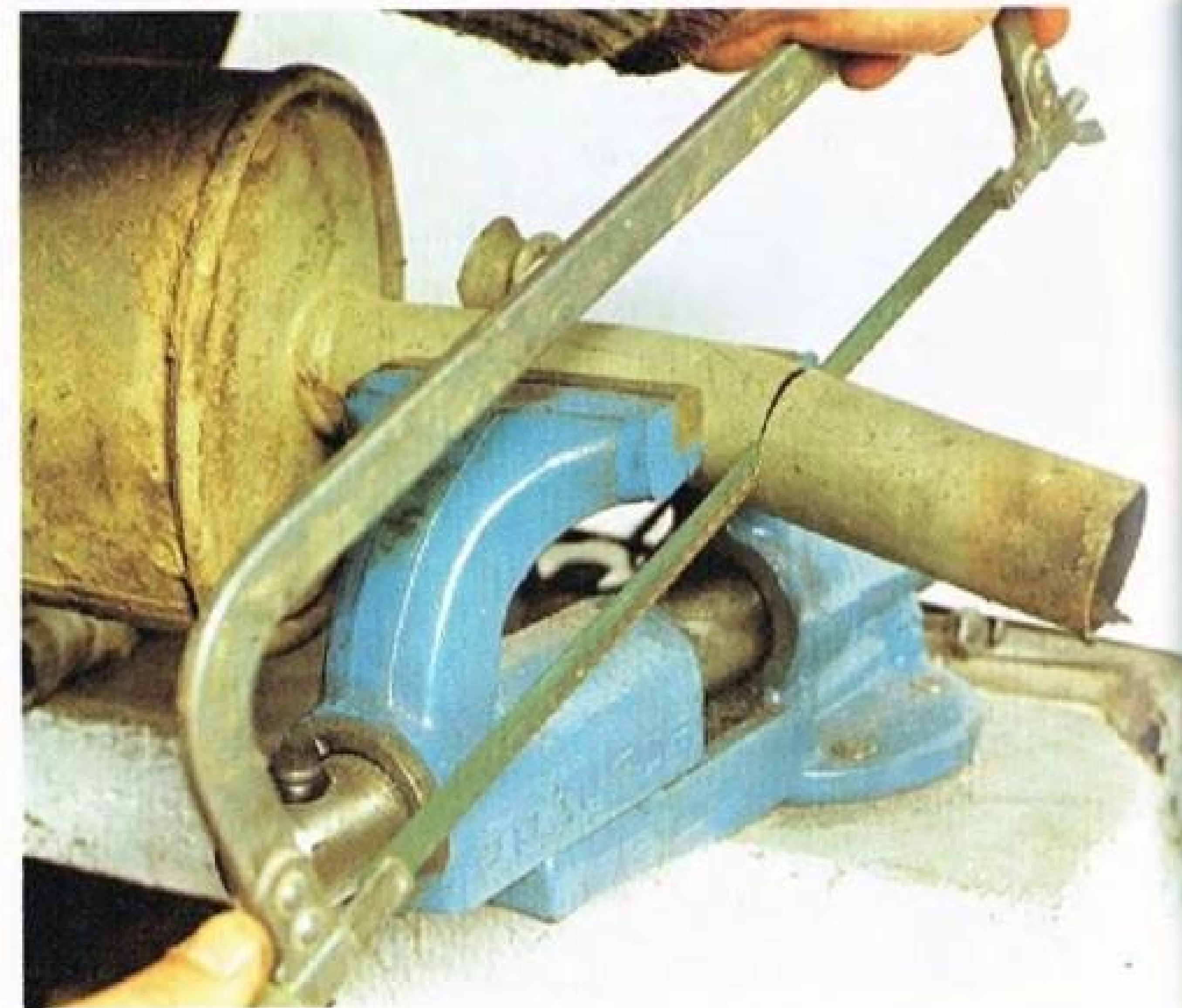
2. ... especialmente grave en el tubo de salida o cola del escape, que con frecuencia puede resultar prematuramente inutilizado por el óxido.



3. Por otra parte, en numerosos modelos la cola del escape sobresale más de lo que debiera, por lo que es fácil resulte golpeada al aparcar.



6. ... en muchos modelos es preferible —e incluso resulta más rápido— desmontar el conjunto completo de escape y silenciosos y, ...



7. ... una vez separado del vehículo, cortarlo cómodamente apoyándolo sobre un soporte o simplemente sujeto en un tornillo de banco.



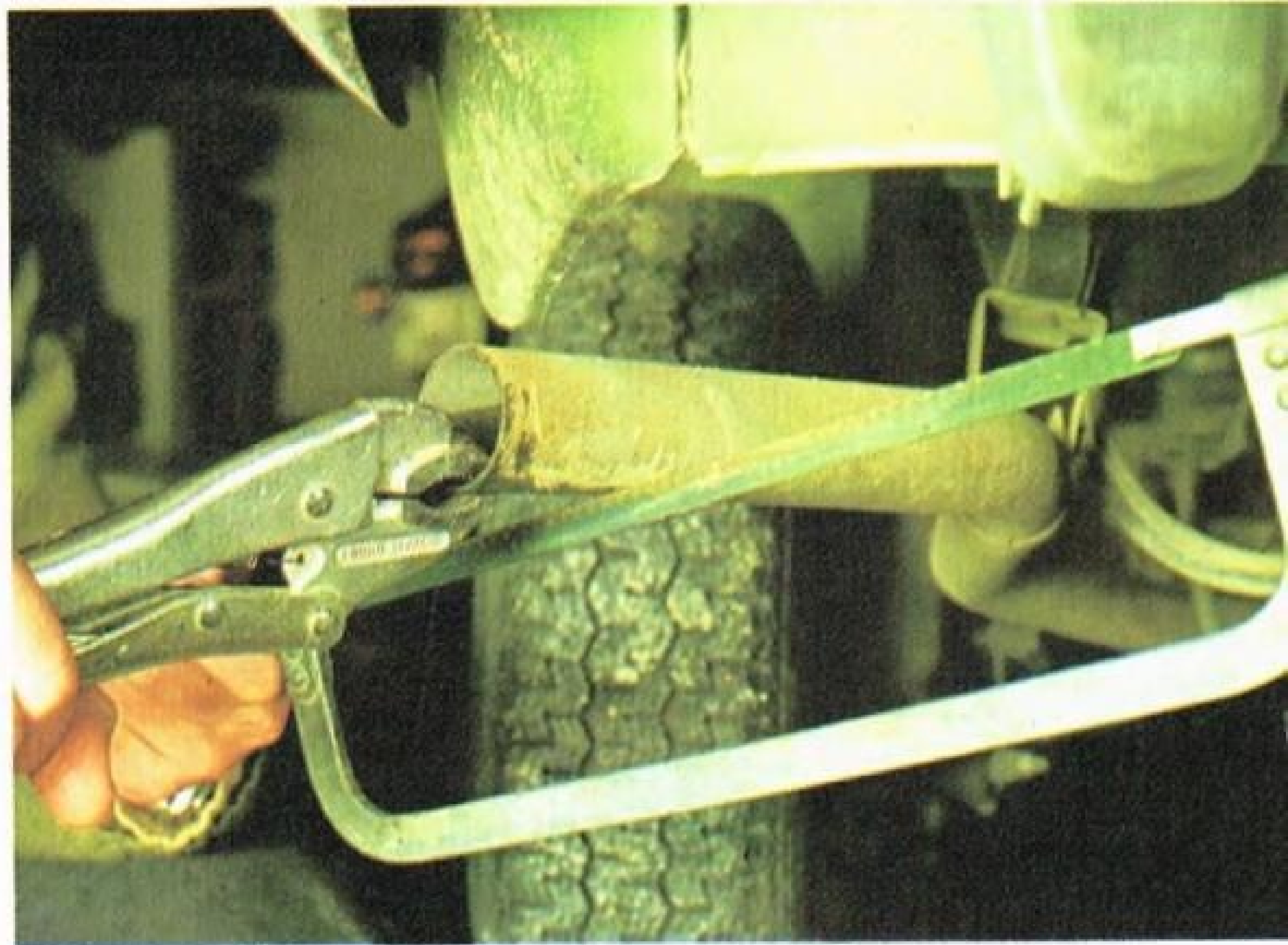
1. Las condensaciones de agua que se producen en el escape, especialmente al arrancar el coche por las mañanas, tienen un efecto corrosivo...

suele ser superior a tres años; el plazo que se acorta sensiblemente en zonas marítimas y de clima húmedo.

Sin embargo, conseguir duraciones superiores que multiplicaran por dos o hasta por tres estos plazos no representaría un gasto demasiado importante para los fabricantes. Investigaciones realizadas en Inglaterra —país donde por su húmedo clima y por la utilización masiva de sal en las carreteras durante las heladas invernales el problema de los escapes es especialmente grave—, demuestran que con determinados tratamientos los distintos componentes del escape podrían prolongar su duración considerablemente. De entre estos tratamientos, el que ofrece una mejor relación economía-resultados es la aluminización de la chapa. Este procedimiento consiste en la proyección de aluminio metálico sobre la chapa de acero del conjunto de escape, bien por el procedimiento de laminar el aluminio sobre el acero antes de la fabricación del tubo, o bien mediante rociado de aluminio metálico en caliente sobre las paredes del tubo ya conformado. El interior del tubo queda así protegido contra la corrosión interna, lográndose un incremento de su duración.



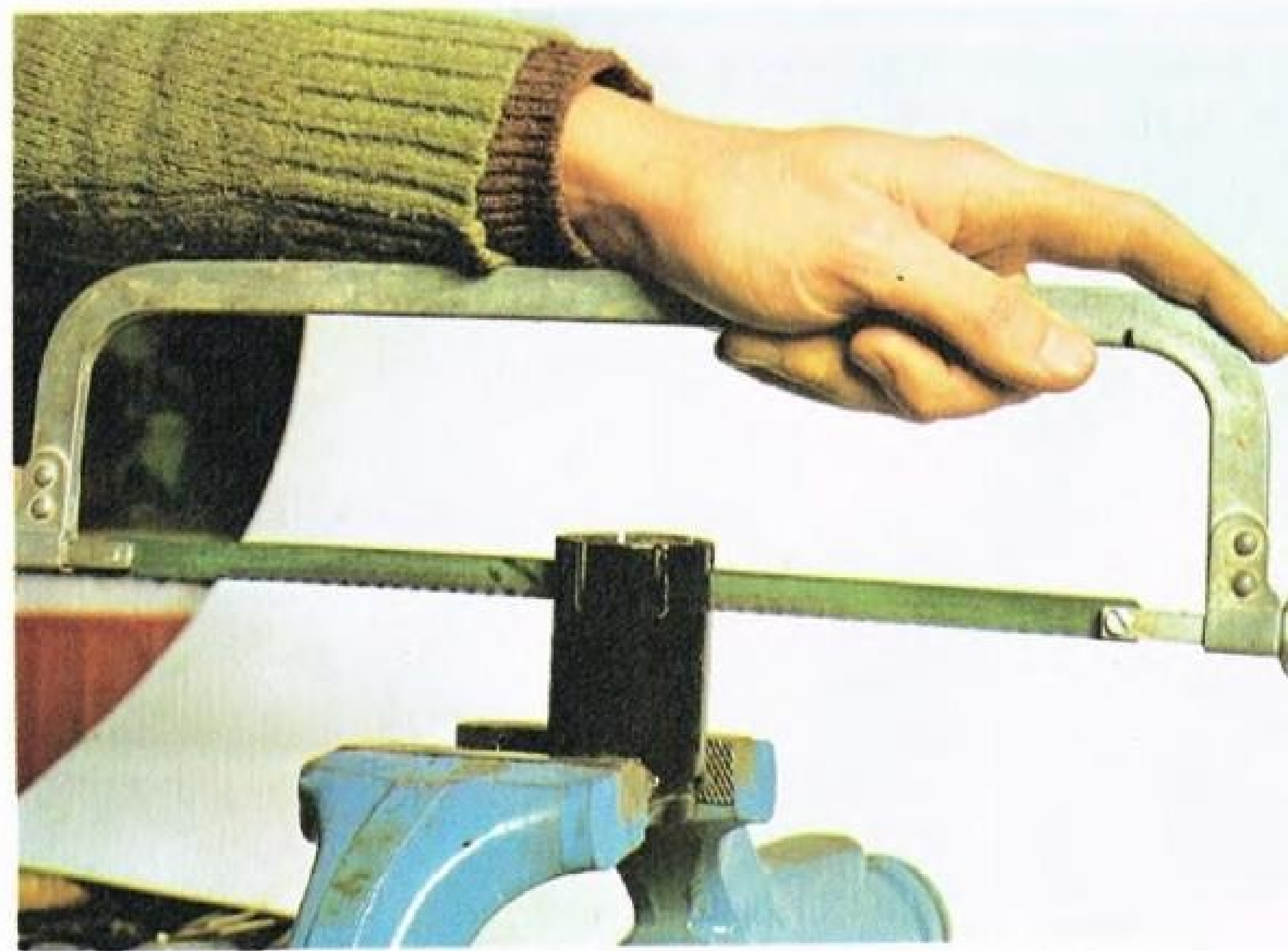
4. Si la parte del escape afectada por el óxido es únicamente la cola, el resto siempre podrá ser aprovechado. Sujetar, pues, el extremo del tubo...



5. ... con unos alicates tipo abrazadera, y con una sierra adecuada proceder a cortar el tubo. La operación resulta bastante trabajosa, por lo que ...



8. El trozo de tubo a añadir deberá ser de un diámetro ligeramente superior al del que ha sido cortado, a fin de poder encajarlo...



9. ... sobre el trozo saliente. En el extremo del tubo postizo correspondiente a la parte interior, dar dos cortes en cruz de unos 2 cm. de profundidad...

Colas de escape

El segundo procedimiento para evitar la prematura destrucción del sistema de escape es la utilización de acero inoxidable para la fabricación del conjunto. Este sistema es el más efectivo ante la corrosión, pues los tubos de acero inoxidable resultan inatacables y el escape llega a durar tanto como el propio coche. El precio de esta opción es, no obstante, muy elevado, por lo que en la práctica esta solución únicamente se encuentra en coches de muy alto precio.

Reparación

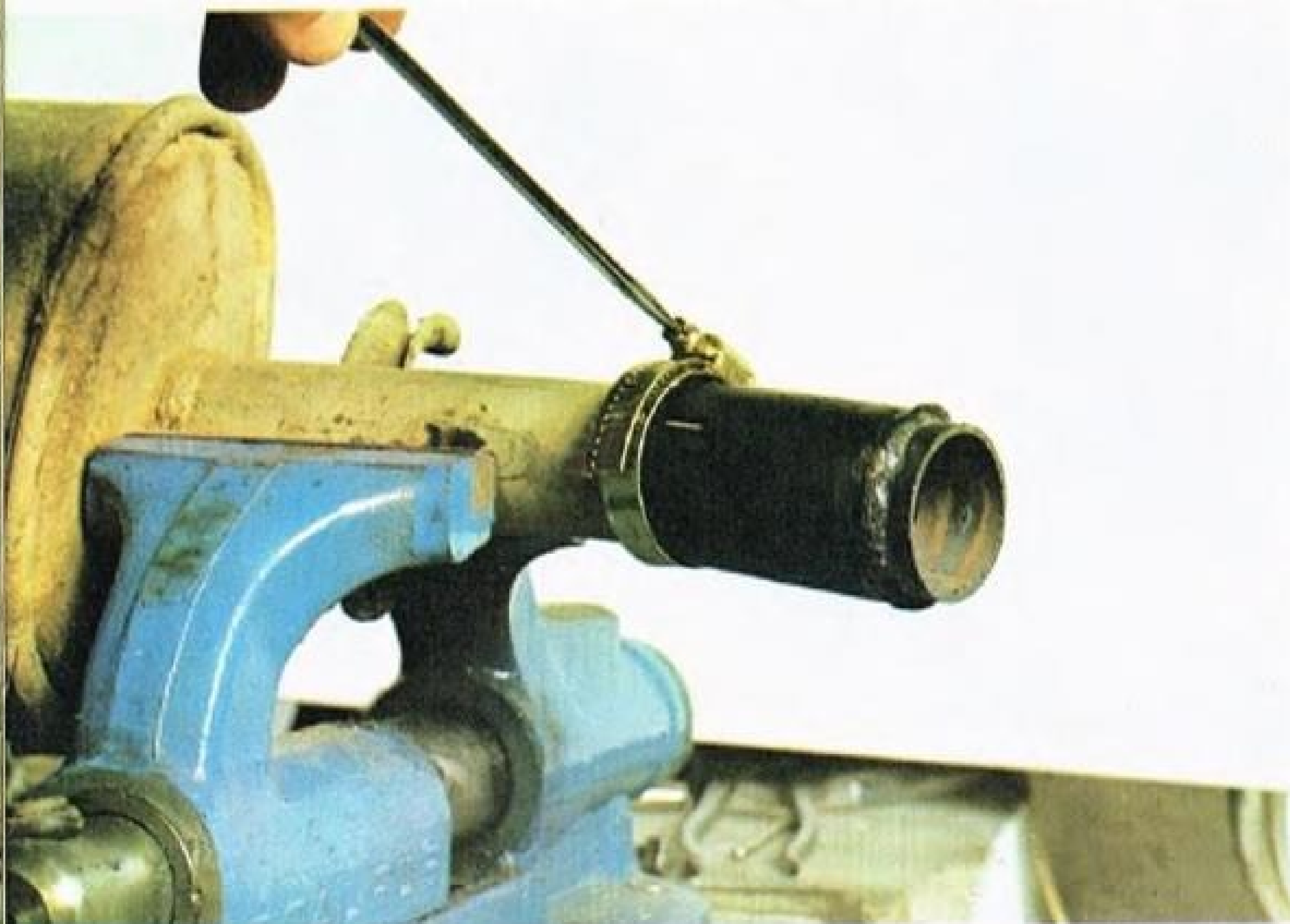
Para el usuario normal, la única solución ante el problema de la oxidación del sistema de escape o de una parte de éste es sustituirlo o bien tratar de reparar la parte afectada, siempre y cuando el resto se encuentre en un estado todavía aceptable. En el caso de la cola del escape se puede optar por dos soluciones:

a) Cortar la sección del tubo deteriorado y soldar un trozo nuevo.

b) Adaptar sobre la zona dañada un trozo de tubo nuevo de diámetro ligeramente superior, y unirlo mediante una abrazadera.

La primera solución es más duradera y sólida, pero también más complicada de llevar a cabo, además de exigir que el material del tubo donde ha de hacerse la unión se encuentre en condiciones tales que permitan su soldadura, ya que si la oxidación hubiera avanzado mucho la soldadura sería prácticamente imposible. Por ello, antes de ponerse a soldar hay que comprobar el estado real del tubo en una cierta extensión, para no hacer un trabajo inútil.

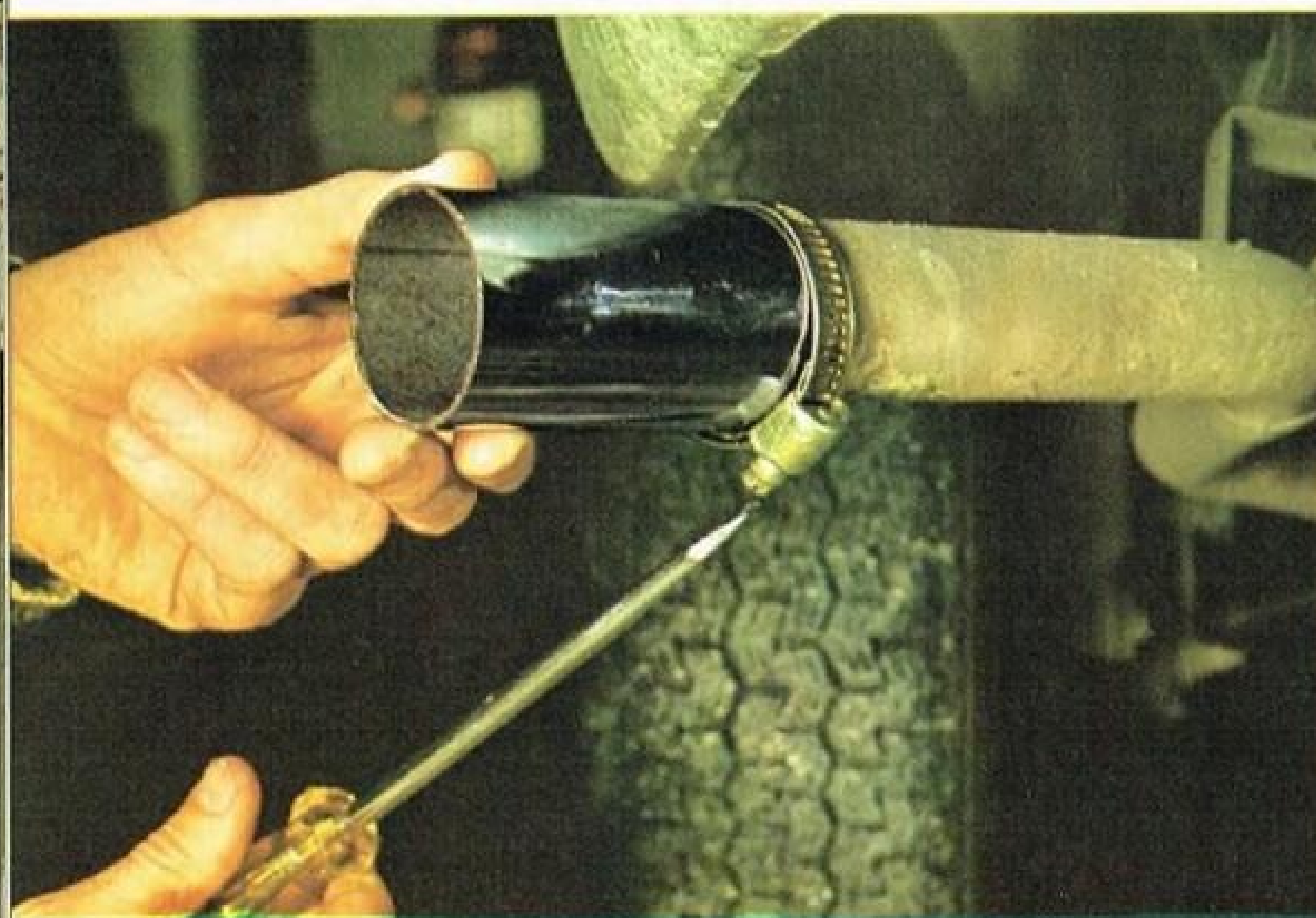
El segundo sistema puede llevarse a cabo cortando previamente el tubo deteriorado, o bien sin cortarlo. Lo más sencillo es, naturalmente, no tener que cortarlo, pero hay que advertir que en este caso, después de añadida la cola postiza, el escape podrá seguir sonando de forma anormal a causa de la retención que ejercerán sobre los gases las perforaciones del tubo viejo.



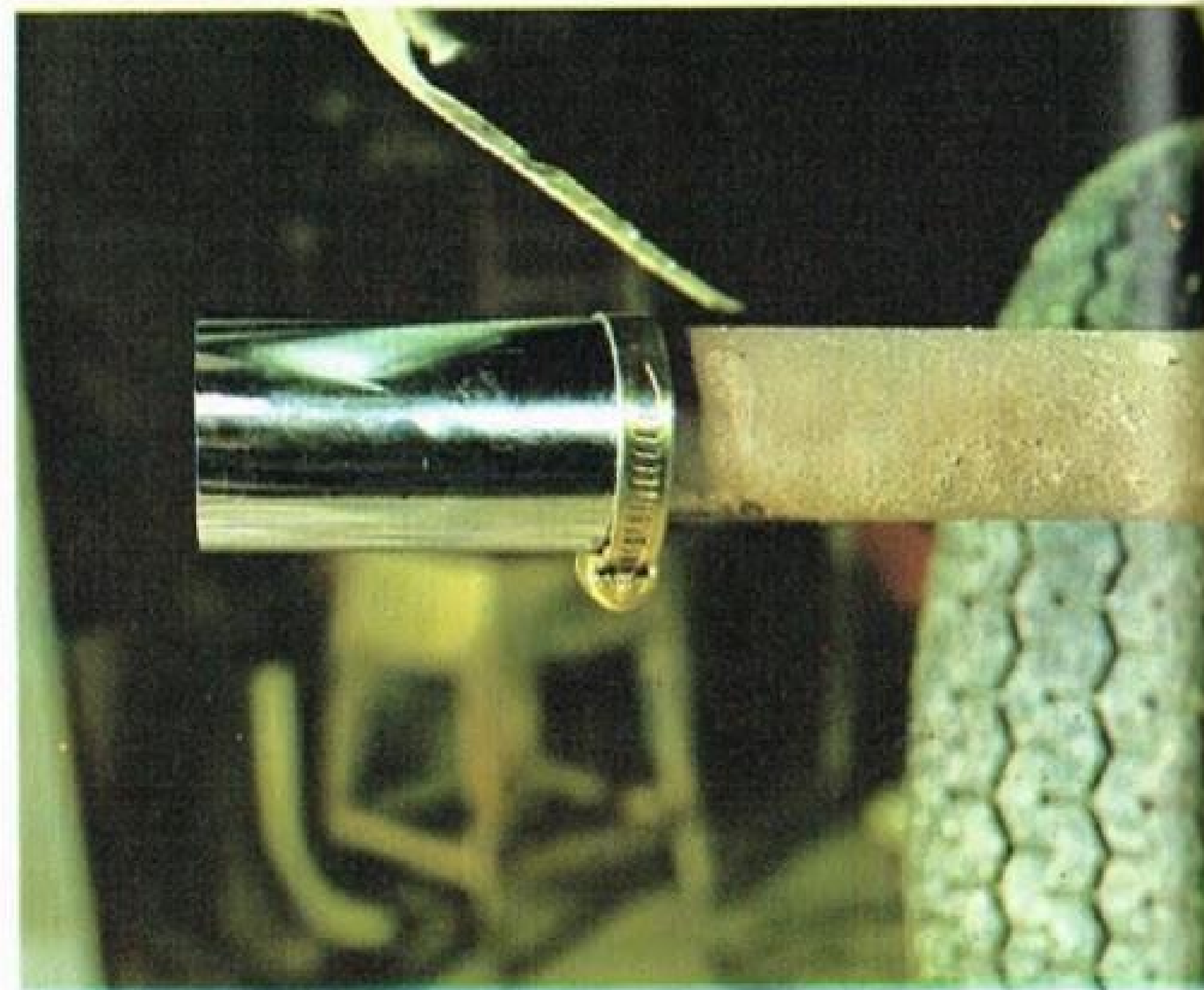
10. ... con objeto de darle flexibilidad al material para que pueda ceder y apretarse sobre el saliente cuando se acople mediante una abrazadera.



11. Una solución más fácil y rápida, aunque algo menos económico, consiste en adquirir una cola de escape de accesorio adecuada al coche en cuestión...



12. ... y colocarla sobre el trozo de tubo deteriorado sin cortar previamente la parte corroída. La operación resulta así muy simplificada, pero ...



13. ... aunque el aspecto final puede ser impecable, las perforaciones del tubo viejo es fácil que den lugar a un sonido anormal del escape.

La seguridad activa: Los neumáticos

COMO es sabido, los neumáticos constituyen el elemento básico de la suspensión y de su flexibilidad depende parte del confort y equilibrio del automóvil. Sin embargo, esta definición técnica, fría y teórica no satisface. El neumático, de todos los componentes del automóvil, es el único que nos une con el suelo, o sea, la calzada, y, por eso mismo, nadie dudará de su capital importancia en el transcurso de todas y cada una de las decenas de millones de vueltas que le imponemos antes de cambiarlo.

Tan es verdad que un reventón, un pinchazo brutal, un desgaste anormal o 500 gramos que falten en una sola rueda pueden llevarnos al hospital o al cementerio, en carreteras de revestimiento un poco deteriorado, bajo la lluvia también, cualesquiera que sean las cualidades especificas del coche manejado.

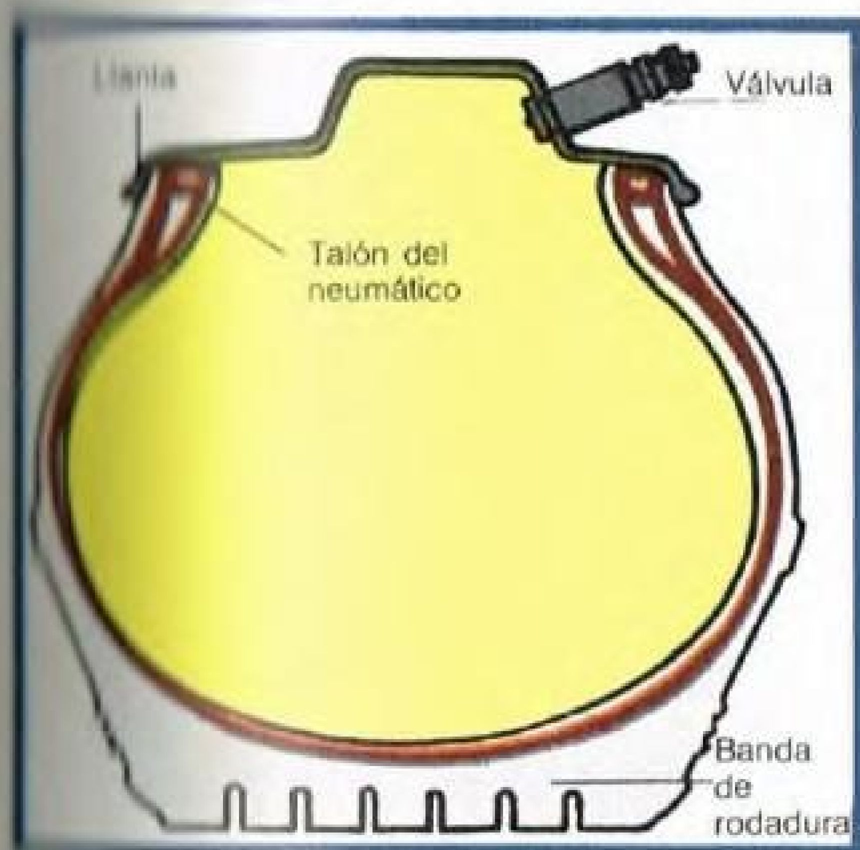
Felizmente, gracias a las complejisimas tecnologías de fabricación, el reventón se hace excepcional y, en la mayoría de los casos apunta al mismo conductor como responsable de la desgracia. Esta circunstancia, sobrada y minuciosamente demostrada, nos da un motivo suplementario para recordar que en un 60 por 100 de los accidentes uno de los factores que los provocaron se define como una negligencia más o menos grave respecto de las cubiertas. El hecho es de lamentar con tanto más amargura cuando que el perfecto mantenimiento del neumático exige sólo dos minutos cada semana, sin consideración de kilometraje, así como el mínimo de sentido común en la conducción.

No podemos olvidar que la palabra "neumático" se deriva del griego "pneumo", que significa "aire", raiz de todas las palabras referidas a los pulmones y problemas de respiración. Pues el elemento fundamental del neumático siendo el aire todas las estructuras del mismo tienden a sacar primordialmente partido de las cualidades de este gas vital.

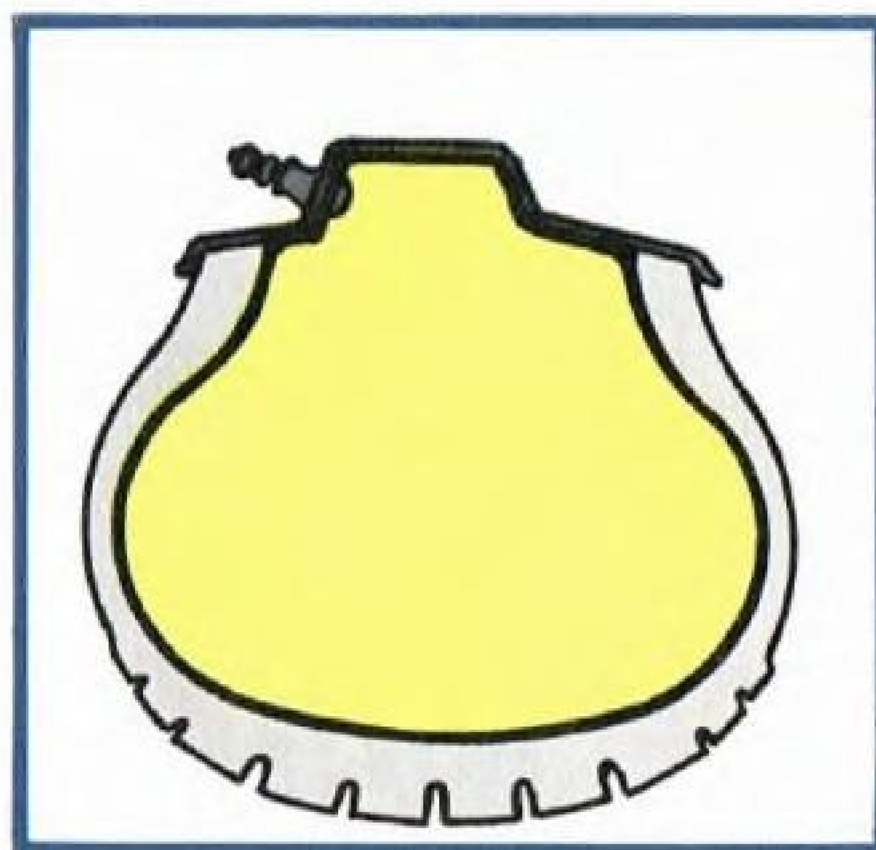
Con talón ancho o corto, con gomas blandas o duras, estructuras radiales o clásicas, el problema inicial del fabricante estriba en conservar la presión adecuada del aire en la cámara o en el mismo neumático. No es nada fácil, en absoluto, sobre todo cuando sabemos que la cubierta NO es producto de gran serie, sino pieza artesanal, semi-industrializada, vaciada en su molde por un especialista responsable de su obra. Por tanto, pese a una cascada de verificaciones tan rigurosas como sofisticadas, que nos permiten utilizar neumáticos muy fiables y duraderos, es muy difícil evitar el defecto infimo. A esta realidad poco conocida que nos obliga a la vigilancia se agrega otro factor de mucha consideración: El neumático tiene memoria de elefante que almacena en su armadura todos los malos tratos a que le sometemos: Rozamientos, golpes, aplastamientos en aristas, piedras cortantes y, naturalmente, deformaciones producidas por inflados generalmente inferiores a lo aconsejable, se suman en las gomas y armazones, irremediablemente.

Como si fuese poco, el estado de conservación depende también de la carga habitual, paralelismo de las ruedas delanteras, correcta caída, equilibrado de cada rueda, nerviosismo de los arranques y brutalidad de los frenazos, entre otros parámetros esenciales. Pues, la primera conclusión que resalta, deslumbrante, es que su seguridad elemental consiste en mantener perfectamente correcta la presión del aire en sus neumáticos, actuando con el mismo cuidado que el fabricante más serio.

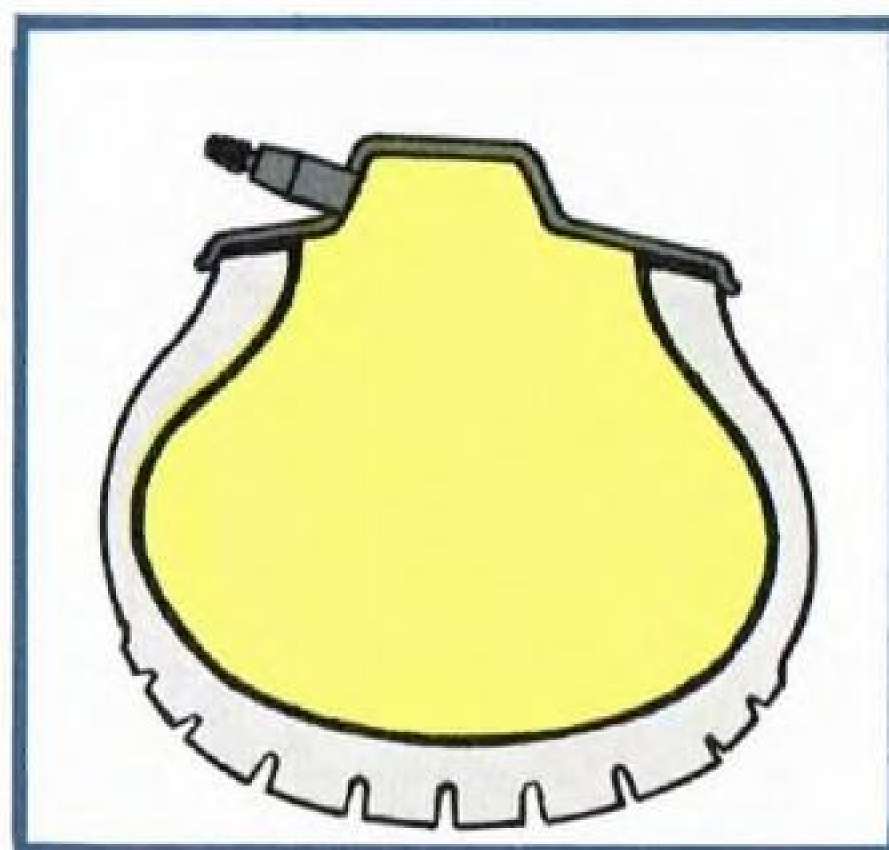
Sin embargo, a este respecto, déjenos subrayar dos consideraciones que deben tener muy en cuenta. En primer lugar, un largo viaje en autopista aconseja incrementar la presión en unos 150/200 gr. y, sobre todo, NUNCA intentarán rodar con presión inferior a la preconizada por el fabricante en calzadas mojadas o nevadas por la sencilla razón que el máximo agarre posible se define con dicho valor de inflado considerado imperativo por el responsable de la fabricación. Este ha elegido la rueda de su vehículo con relación a la masa, tipo de propulsión, velocidad, etc., y nadie sabe más que él. El radial se ha impuesto por sus obvias cualidades de confort, duración, agarre y seguridad, pero, en este caso, también llamamos la atención en los siguientes puntos de su utilización: Nunca montarán dos tipos de radiales distintos y menos aún de dos marcas diferentes. Caso de cambiar sólo dos neumáticos, serán de las mismas características que los dos conservados en uso. ¡Cuidado!, en dicha operación DEBEN montar los NUEVOS en el tren TRASERO del coche. Sin embargo, este tipo de operación



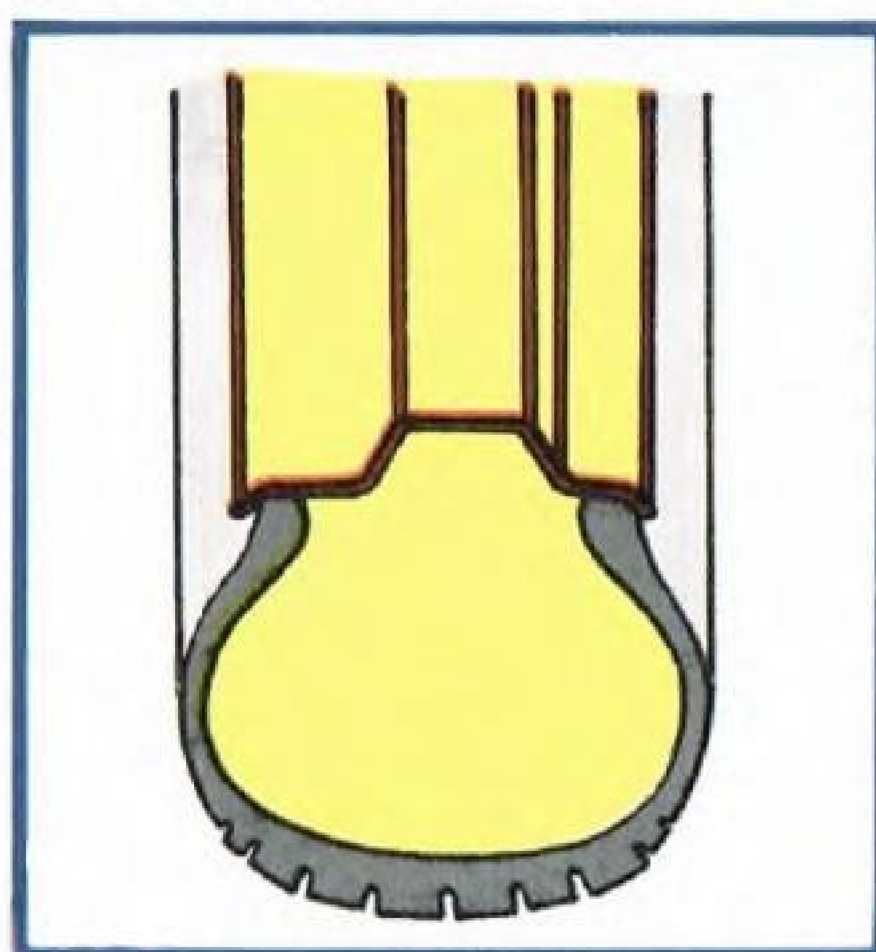
1. Apoyado en la llanta por el talón, el neumático ofrece una banda de rodadura compleja para el agarre y drenaje del agua.



2. **Neumático sin cámara.**—El propio neumático actúa de cámara de aire. Es preciso que el talón ajuste bien en la pestaña de la llanta.

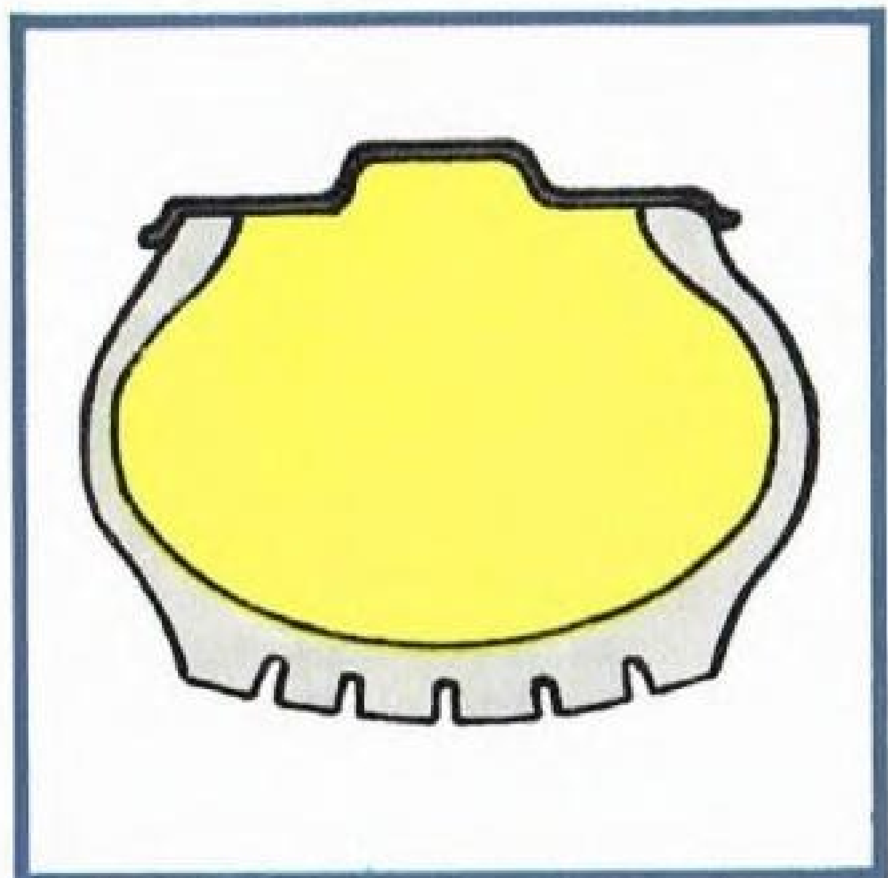


3. Con o sin cámara de aire, el perfecto ajuste del talón en la pestaña de llanta es factor fundamental de seguridad.

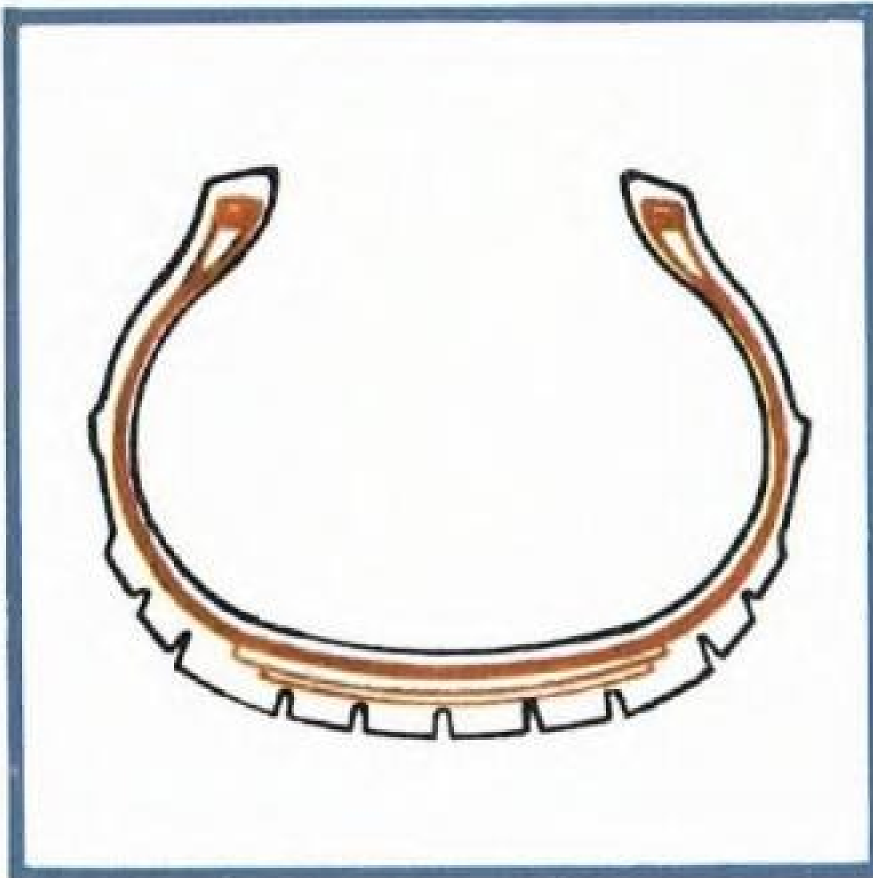


4. En un neumático, la proporción entre la sección medida verticalmente y la medida horizontal es lo que se denomina relación. En este neumático son 4/5 pulgadas, relación del 80 por 100.

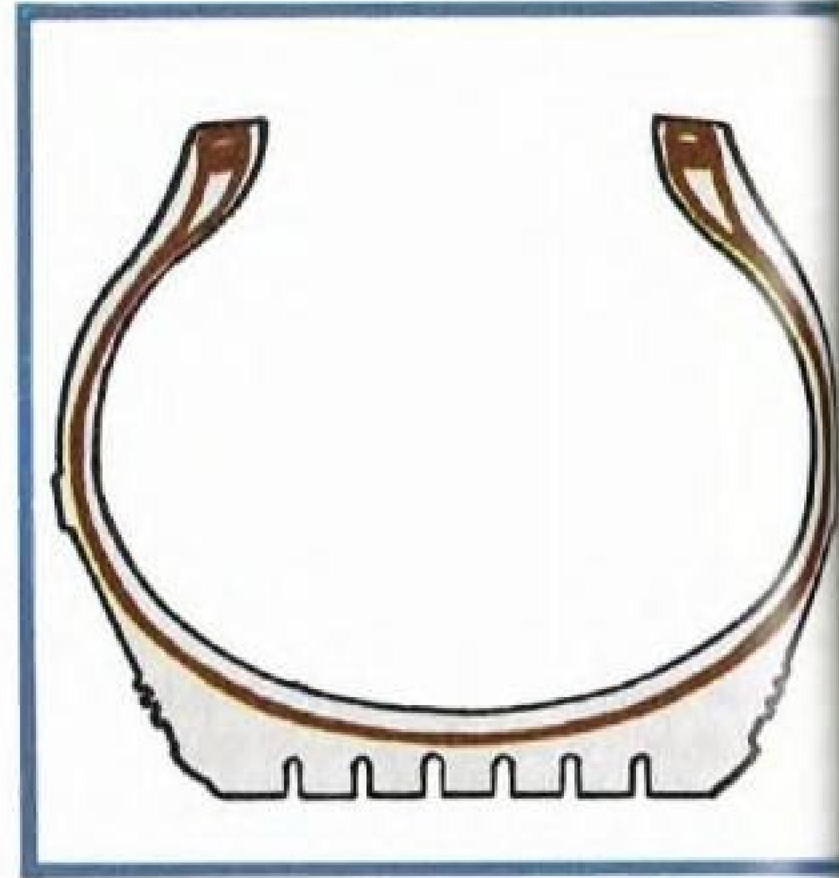
La seguridad activa: Los neumáticos



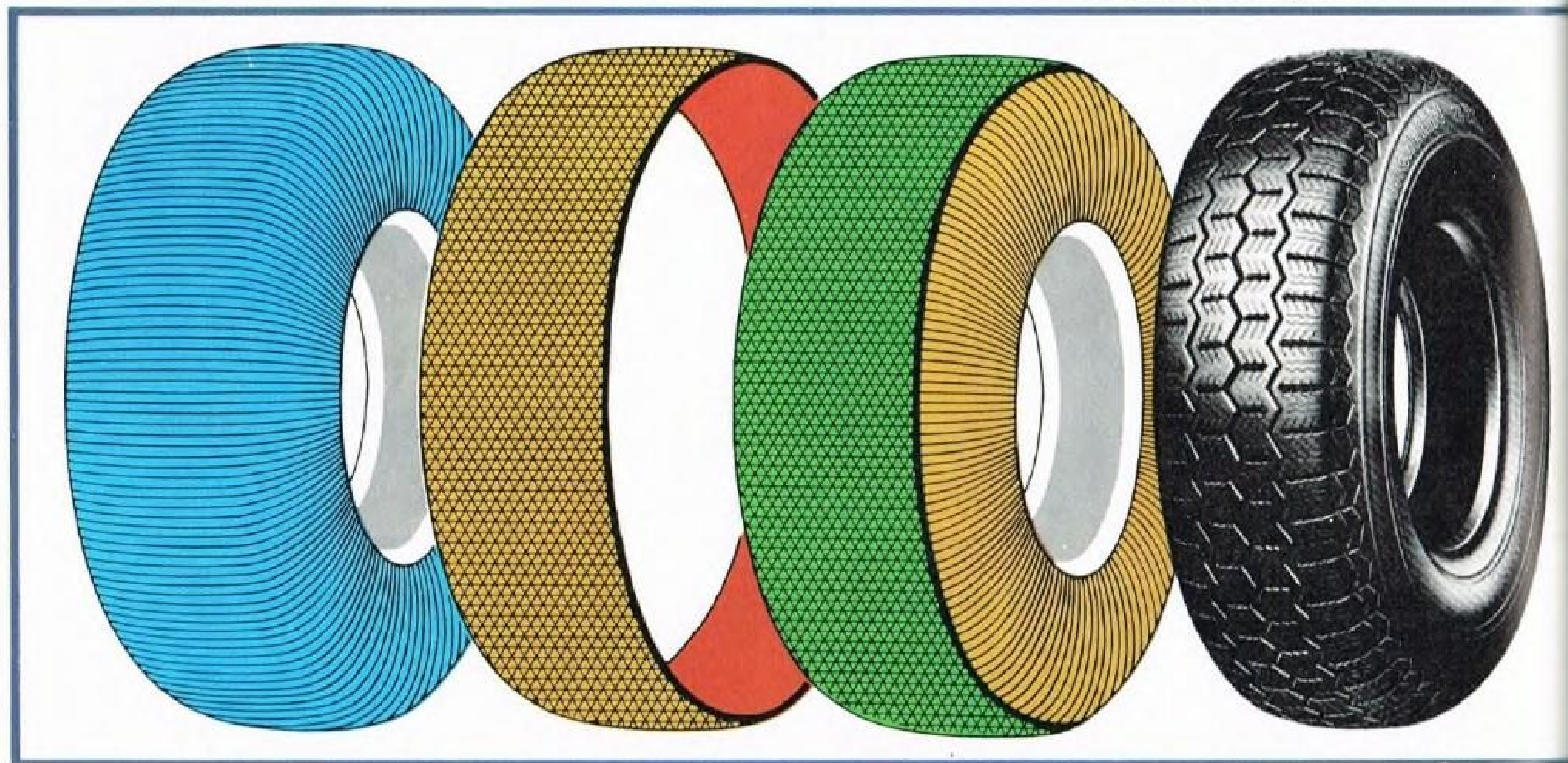
5. La tendencia actual es a mayor anchura y menor altura, bajando la relación al 80 por 100.



6. **Neumático diagonal.**—Es el más antiguo. La carcasa la forman varias lonas, con sus cuerdas montadas en diagonal en todo el neumático.



7. **Neumático radial.**—Lleva una estructura cuerdas (de rayón o de acero) montadas horizon les respecto a la banda de rodadura. Las lonas cinturón van en diagonal.



10. **Carcasa radial:** Con cables dispuestos en arcos radiales. **Cintura:** Compuesta de varias lonas. **Conjunto:** Carcasa radial y cintura.

NO puede realizarse si los neumáticos que van a quedarse en el eje delantero acusan un desgaste superior al 50 por 100 o NO tienen una profundidad restante de dibujo sensiblemente igual. Si se diese esta última circunstancia, montar cuatro neumáticos nuevos y conservar las desgastadas para la rueda de socorro y/o cualquier circunstancia ulterior.

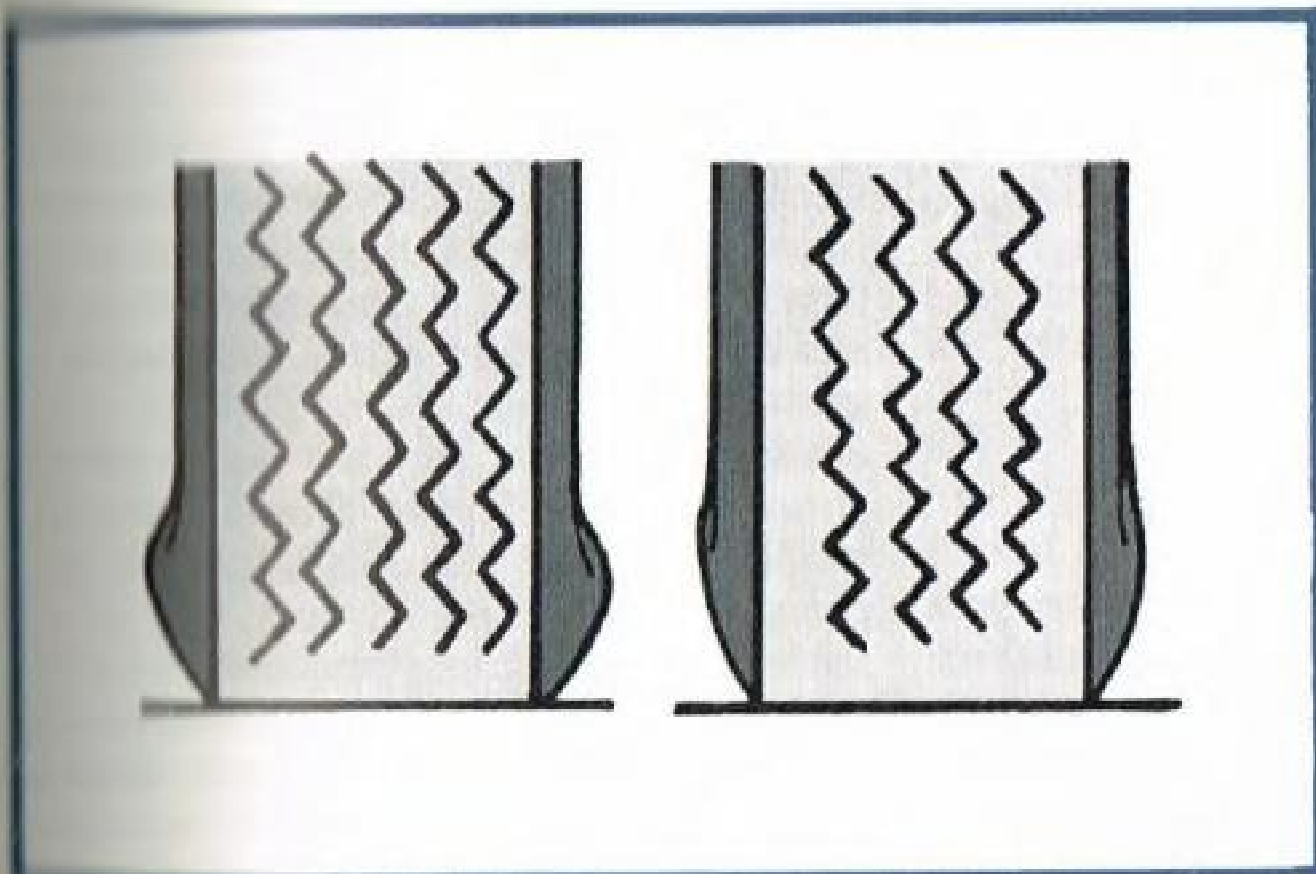
Neumáticos radiales	SR	HR	VR
Velocidad máxima (cualquier llanta)	180	210	más de 21
Neumáticos diagonales	**S**	**H**	**V**
Velocidad máxima:			
Menor de 10"	150	175	más de 17
Menor de 12"	160	185	más de 18
Mayor de 12"	175	200	más de 20

Aquí, nos parece oportuno señalar que el modernísimo recauchutado permite, a buen precio, sacar partido de una cubierta desgastada con normalidad, siempre y cuando el experto lo acepte. Los norteamericanos recauchutan un 43 por 100 de sus neumáticos de primera monta. Naturalmente, se rechazan tajantemente las "fórmulas" artesanales. En este sentido, pueden pedir un recauchutado "M + S" (barro y nieve) para disponer de cuatro cubiertas de invierno capaces, apetición suya, de recibir clavos para recorridos sobre hielo.

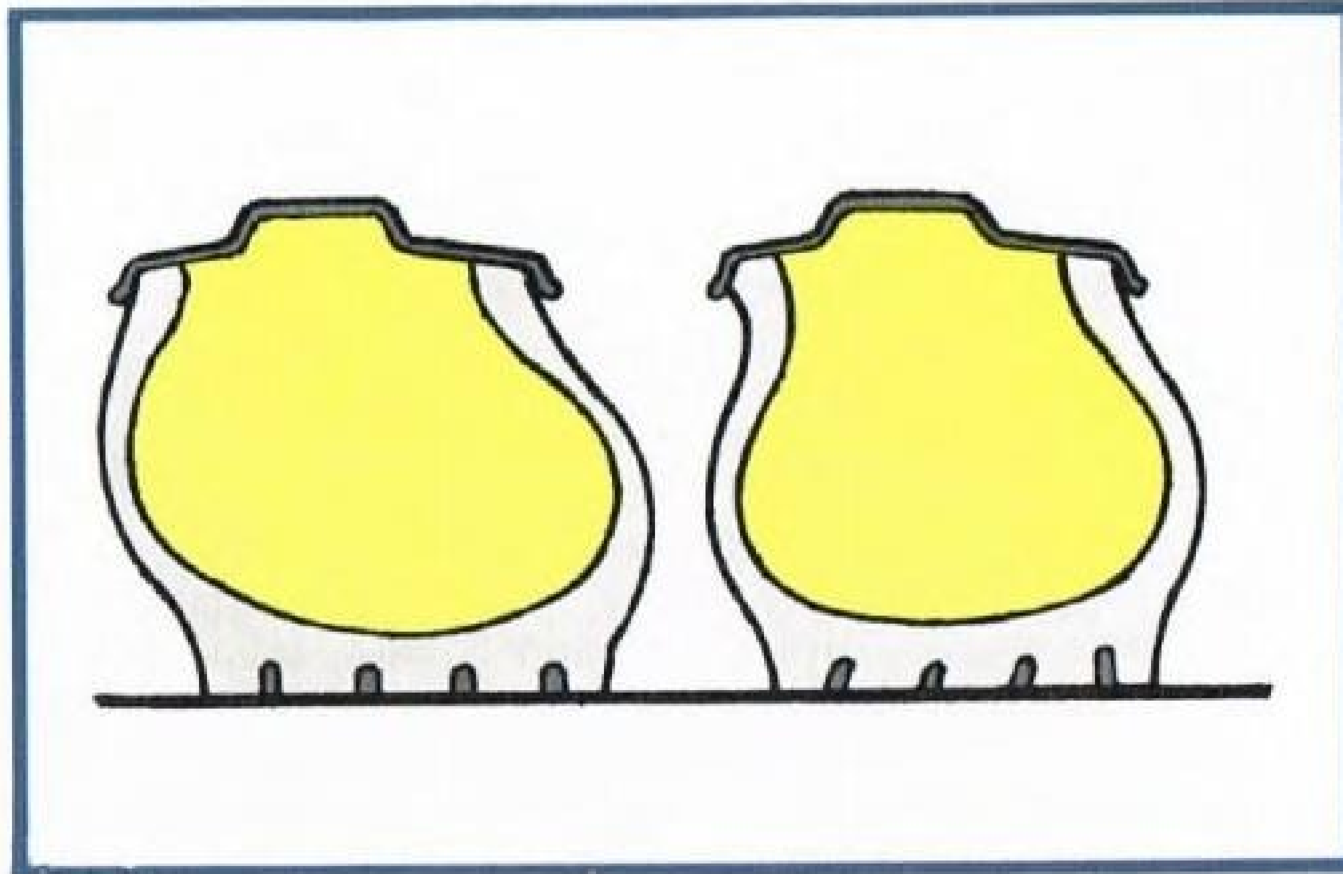
En el capítulo de consejos prácticos, indispensable recordar lo siguiente:

— Se efectúa el control del inflado FRIO.

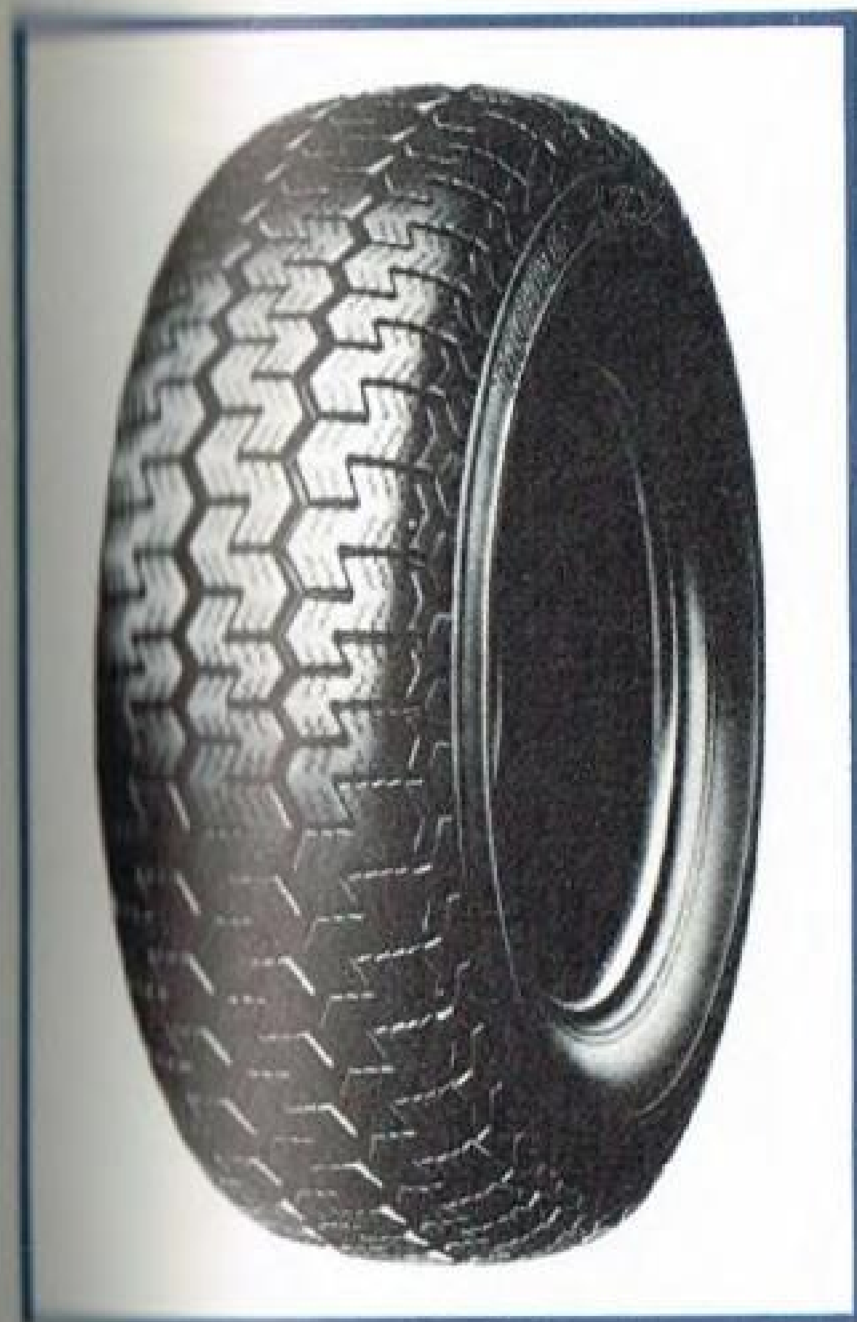
— Se cruzan las ruedas cada 8/10.000 k



Un poco más anchos y frágiles que en el neumático clásico [illegible], el radial del futuro corrige esta relativa debilidad.



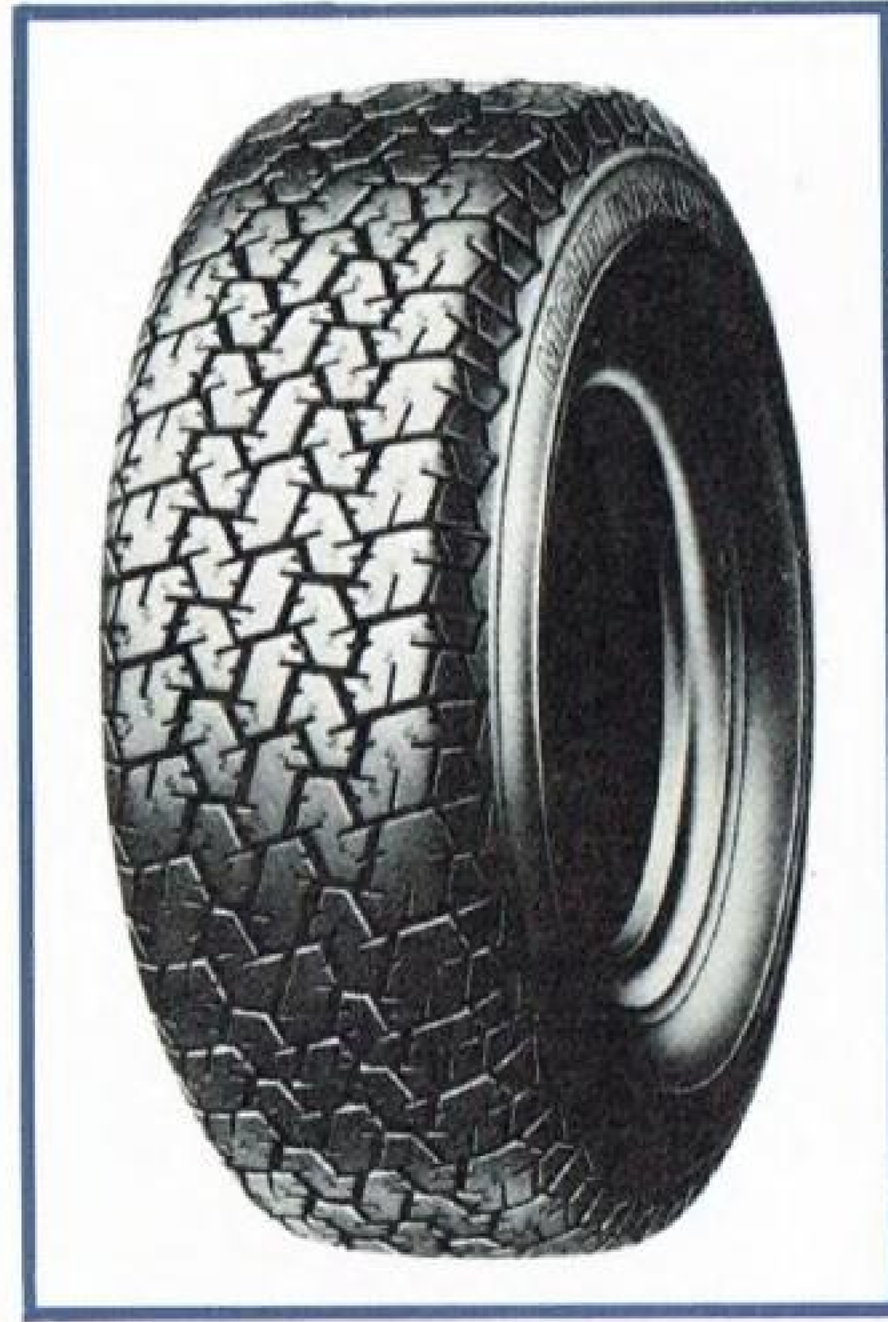
9. Al ser más elástico y flexible el radial que el diagonal, su comportamiento en curvas es mejor.



11. Neumático SR de turismo, para velocidades hasta 180 km/hora, es la regla general.



12. Neumático HR, para velocidades hasta 210 km/hora, es una cubierta asimétrica, con un sentido de montaje.



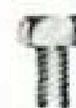
13. Los neumáticos VR para más de 210 km/hora no deben montarse sin previa consulta del experto.

como lo vimos en páginas 196 a 198.

Todo neumático empieza a constituir un peligro cuando la profundidad de sus dibujos no rebasa 2 mm., en el supuesto caso de un desgaste uniforme.

En lo que se refiere a los neumáticos radiales SIN cámara, ofrecen ahora las mismas fiabilidad y seguridad que sus "hermanos" clásicos. Sólo tienen el inconveniente de desinflarse con mayor rapidez a consecuencia de un pinchazo, cada dia menos frecuente. A este respecto, no cabe duda de que pronto tendremos radiales sin cámara incorporando en sus entrañas una çapa de materia plástica relativamente viscosa, capaz de obturar casi instantáneamente los agujeros producidos por los desgraciados clavos encontrados en nuestro camino.

El neumático radial de mañana, con armadura de acero o de fibras más resistentes aún, verá bajar notablemente la altura de sus flancos y, sobre todo, su resistencia a la rodadura, fuente de ahorros energéticos importantes, sin perder ninguna de sus virtudes de agarre en la calzada. Una menor resistencia a la rodadura NO quiere decir adherencia más débil y reducir dicha resistencia en un 50 por 100, objetivo muy al alcance de los grandes fabricantes en los venideros cinco años implica una merma del consumo medio en un 8 a 10 por 100. Un porcentaje del mayor interés. No teman, no se sacrifica su confort por tanto: Una mayor rigidez de los flancos permite una presión de inflado inferior a los valores actuales. Tampoco se reduce la longevidad, sino todo lo contrario y, de paso se merma la sensibilidad a los bordillos o demás aristas cortantes. También podrán espaciarse un poco las verificaciones de presión. En realidad, con la añadidura de las "espumas" plásticas viscosas, llegamos al umbral de una época en la que desaparecerá la rueda de "socorro".



Amortiguadores regulables

La mayoría de los amortiguadores que equipan de fábrica los turismos de serie son unidades selladas de origen que no admiten ningún tipo de ajuste en servicio ni tampoco eventuales rellenados de aceite. En estos amortiguadores, el tarado o reglaje de las válvulas interiores es fijo, por lo que no es posible variar sus características o curva de trabajo ni, por tanto, adaptar el amortiguador a condiciones de marcha diferentes a las previstas en la especificación del coche para el que fuera diseñado.

Existe, sin embargo, un tipo de amortiguadores concebido especialmente para modelos deportivos, en los que sí que es posible variar el reglaje inicial y modificar con ello el comportamiento del amortiguador entre determinados márgenes. Estos amortiguadores, si bien lógicamente son de precio más elevado que los normales, en compensación permiten dos ventajas importantes:

1.ª Adaptar el comportamiento del amortiguador a las preferencias y tipo de conducción del usuario.

2.ª Posibilidad de prolongar su duración con un reglaje cuando al cabo de algunas decenas de miles de kilómetros hubiera perdido parte de su capacidad de amortiguación.

En la práctica, la razón más corriente para utilizar amortiguadores regulables, más que su superior duración, es la posibilidad que ofrecen de ajustar la suspensión con miras a la obtención de la máxima adherencia y estabilidad del coche. En el terreno deportivo, lo mismo para rallyes que para competición en pista, es, por tanto, obligado el uso de esta clase de amortiguadores si se quiere sacar el máximo provec del vehículo.

Las características de un amortiguad vienen dadas por las curvas o diagramas frenado, que expresan los esfuerzos que capaz de absorber el amortiguador en l movimientos de extensión y compresión su vástago.

En los aparatos para prueba de amor guadores, generalmente el estado del e mento verificado viene dado precisamen por sus curvas características, que son flejadas en un gráfico, cuya interpretació según unas determinadas escalas, perm conocer exactamente el estado de desgas y comportamiento práctico del amortigu dor.

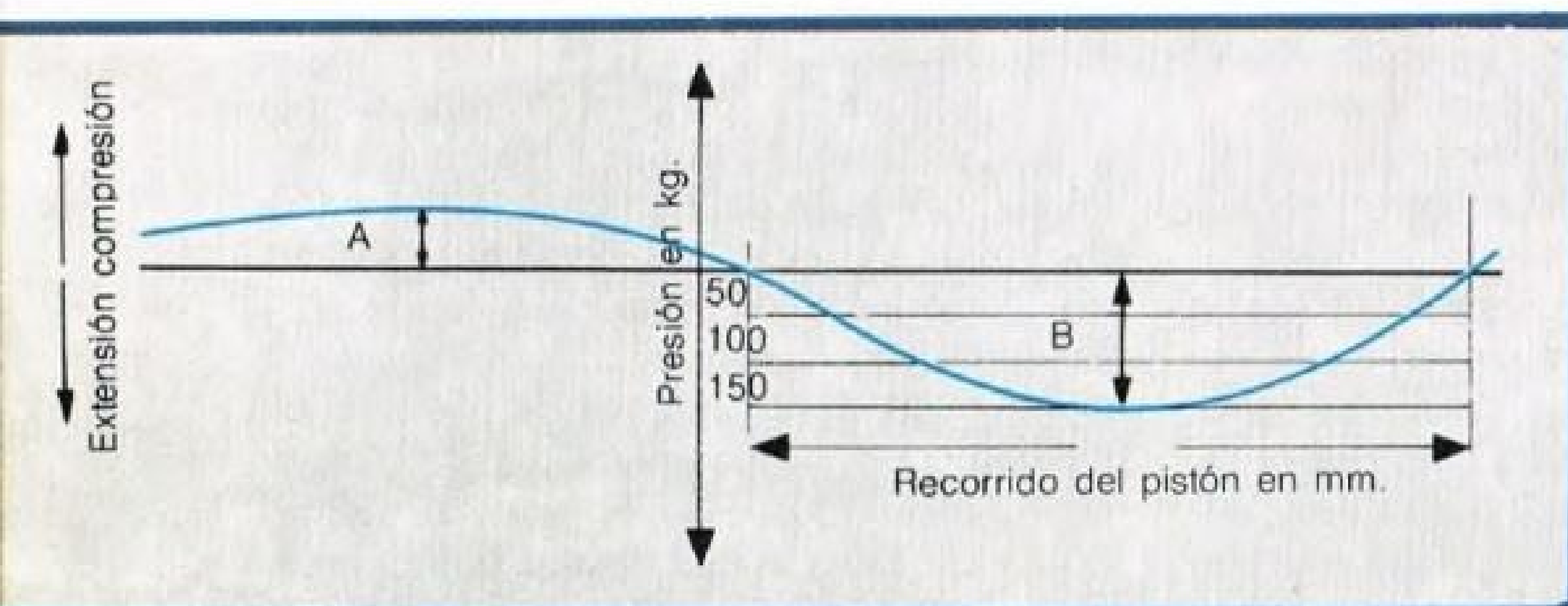
La eficacia o capacidad de amortigu ción en kilogramos viene dada en funci del desplazamiento del vástago en amb



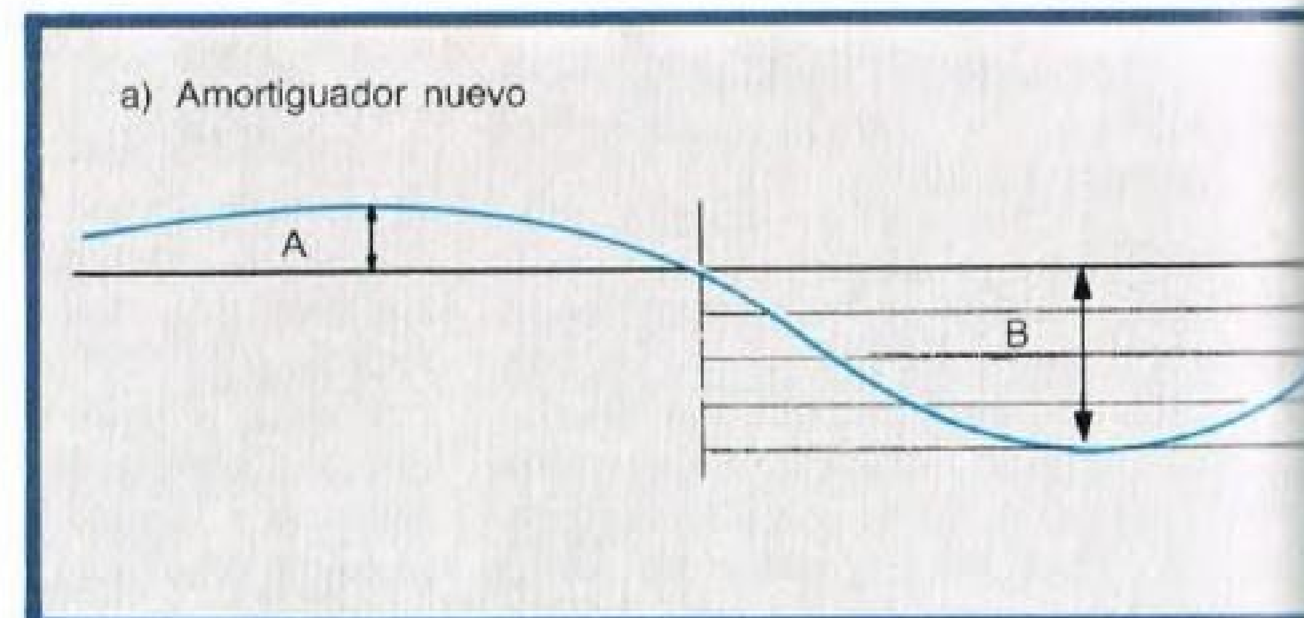
1. Los amortiguadores que normalmente montan los coches de serie, casi siempre son unidades selladas que no admiten ningún tipo de ajuste.



2. En estos amortiguadores, el tarado de las válvulas interiores es fijo, por que no es posible variar sus características de funcionamiento.



5. Las características de un amortiguador vienen dadas por las curvas de frenado, que expresan los esfuerzos que es capaz de absorber.



6. La curva característica correspondiente a un amortiguador nuevo (a) distinguirá claramente de la dada por uno con avanzados desgastes (b).

fases de compresión y extensión. La mayoría de los amortiguadores utilizados en automóviles son de **doble** efecto, es decir, de efecto amortiguador tanto en la compresión como en la extensión. Sin embargo, el comportamiento del amortiguador no es igual en ambos sentidos, pues, con objeto de evitar los rebotes con más eficacia, el efecto en la extensión casi siempre es mayor que en la compresión.

En el gráfico, en el tramo correspondiente a la compresión, se podrá observar que la altura (A) de la curva es claramente inferior a la correspondiente a la altura (B) alcanzada en la curva de extensión. Comparando las curvas características de dos amortiguadores, fácilmente podrá determinarse cuál de los dos presenta una mayor capacidad de amortiguación. Igualmente, mediante el mismo procedimiento, podrá determinarse cuándo un amortiguador debe ser sustituido por encontrarse ya su capacidad de amortiguación por debajo del límite establecido.

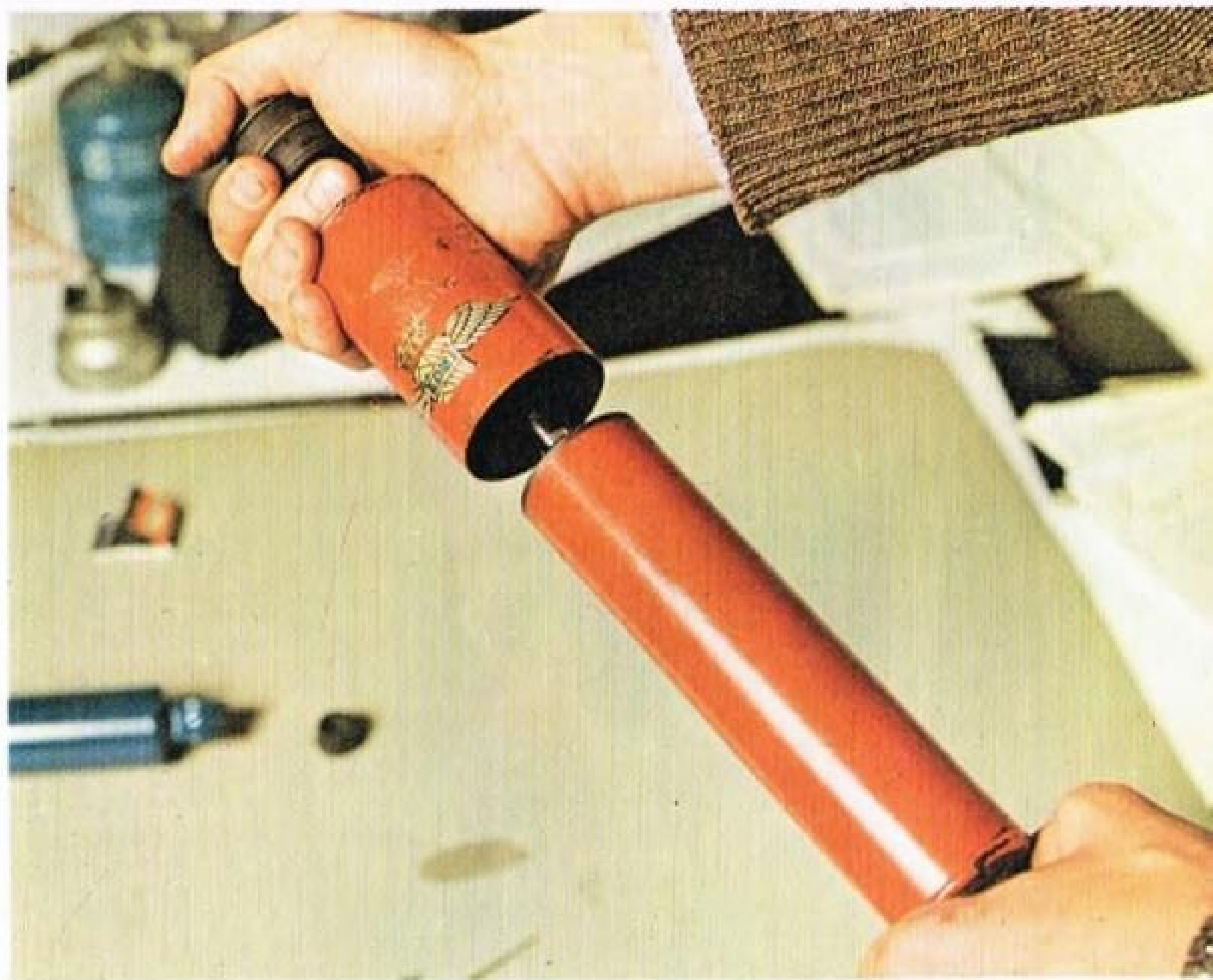
Las condiciones de un amortiguador, sin embargo, no dependen únicamente de su capacidad para absorber unos determinados esfuerzos en la compresión y en la extensión. Especialmente en amortiguadores para competición, el modo cómo estos esfuerzos sean absorbidos, es decir, la forma de la curva, es tan importante como los propios valores límite. De ahí que a menudo suceda que la diferencia entre un amortiguador normal y la versión rallye del mismo modelo no varíe apenas nada en cuanto a presión máxima y sí considerablemente en el perfil de las curvas, que en el tipo rallye presentarán una mayor pendiente, a fin de conseguir un superior efecto frenante en el inicio de las oscilaciones.

En un amortiguador regulable, la variación de ajuste generalmente se consigue modificando la presión de un muelle que actúa sobre una o varias de las válvulas de paso de aceite. La regulación puede afectar a la fase de compresión o bien a la de expansión, aunque normalmente el tipo de ajuste es único y actúa simultáneamente sobre ambas fases, aunque conservando la proporcionalidad del reparto que originalmente existiera entre una y otra.

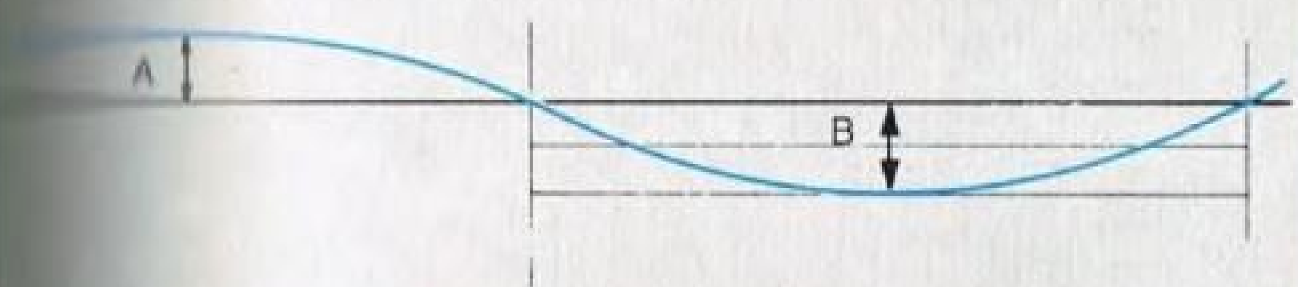
En el gráfico de frenado, las alteraciones en el ajuste dan lugar a tantas curvas distintas como reglajes se ensayen. Naturalmente, esto sólo podía verificarse si se dispone de un aparato de control de amortiguadores. En caso contrario, serán la práctica y las sucesivas pruebas del coche las que determinarán si el reglaje es o no el más adecuado.



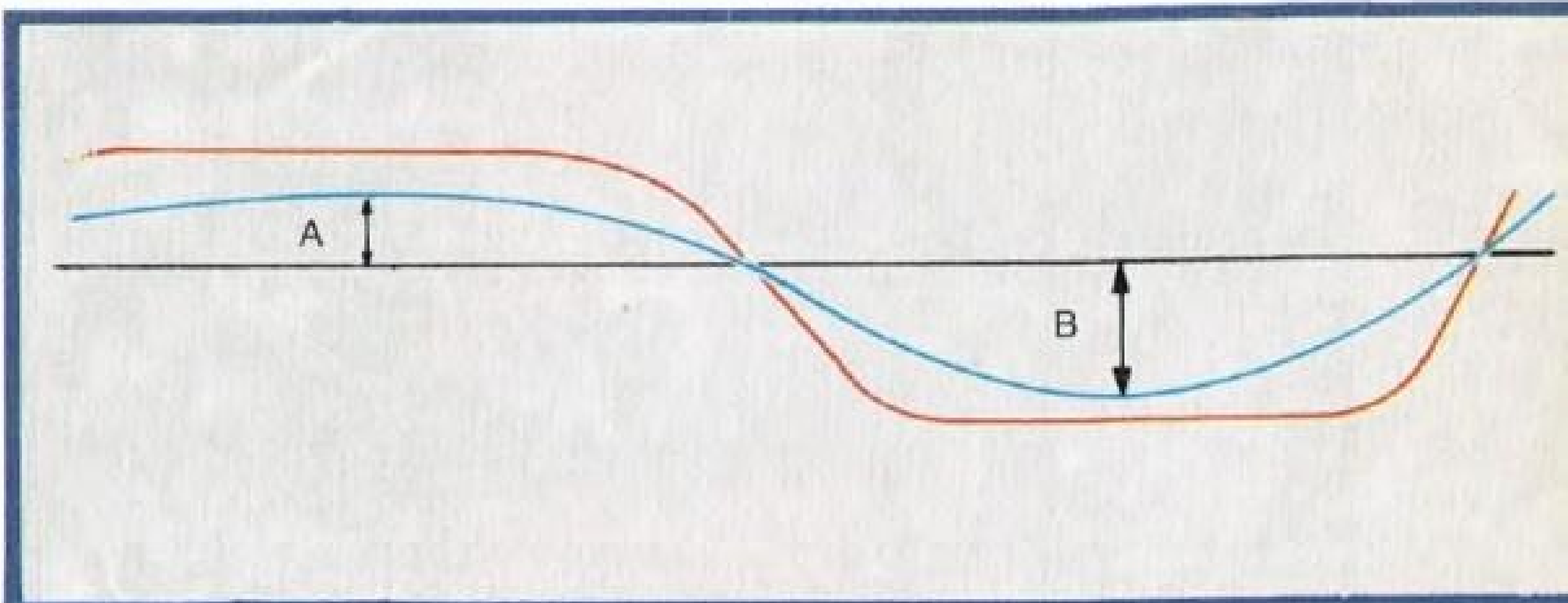
3. El efecto amortiguador se produce tanto en la compresión como en la extensión; sin embargo, con objeto de evitar los rebotes con más eficacia...



4. ... el efecto en la extensión casi siempre es mayor que en la compresión, incluso en ciertos casos puede llegar a ser aproximadamente el doble.



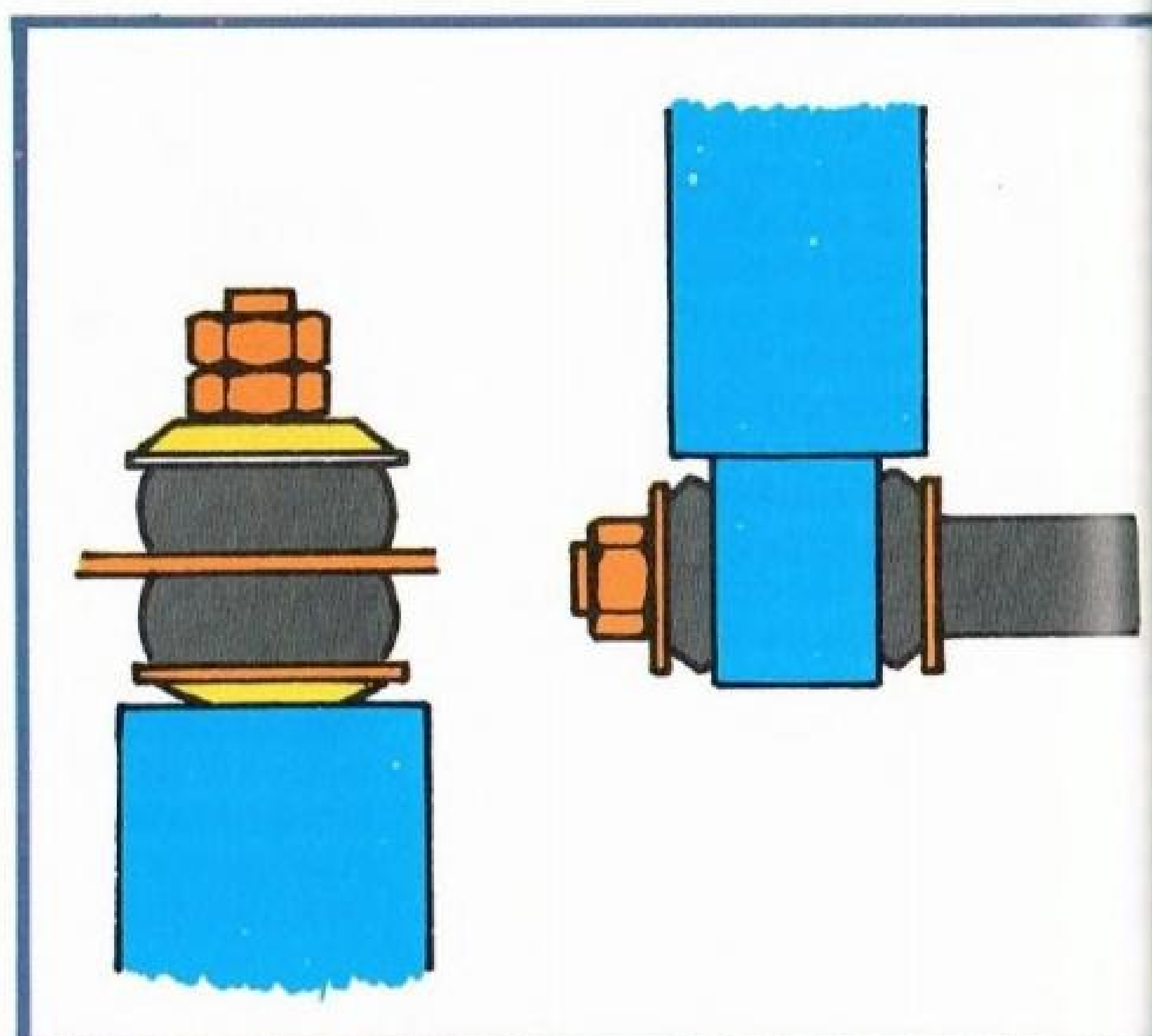
Se aprecia especialmente la diferencia en la menor presión que puede absorber.



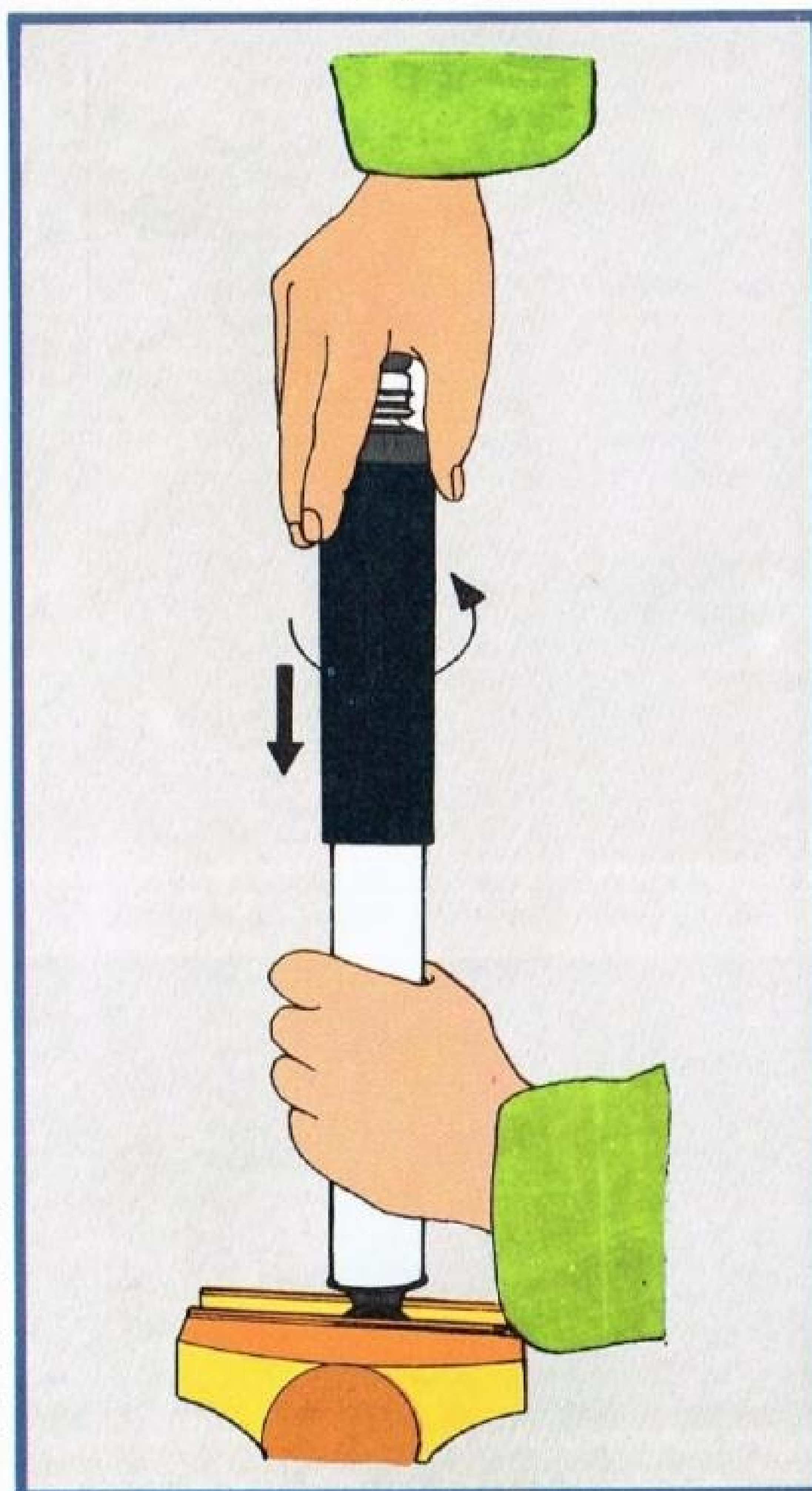
7. Frecuentemente, en los amortiguadores de competición más que la presión máxima lo que varía es el perfil de la curva de frenado.



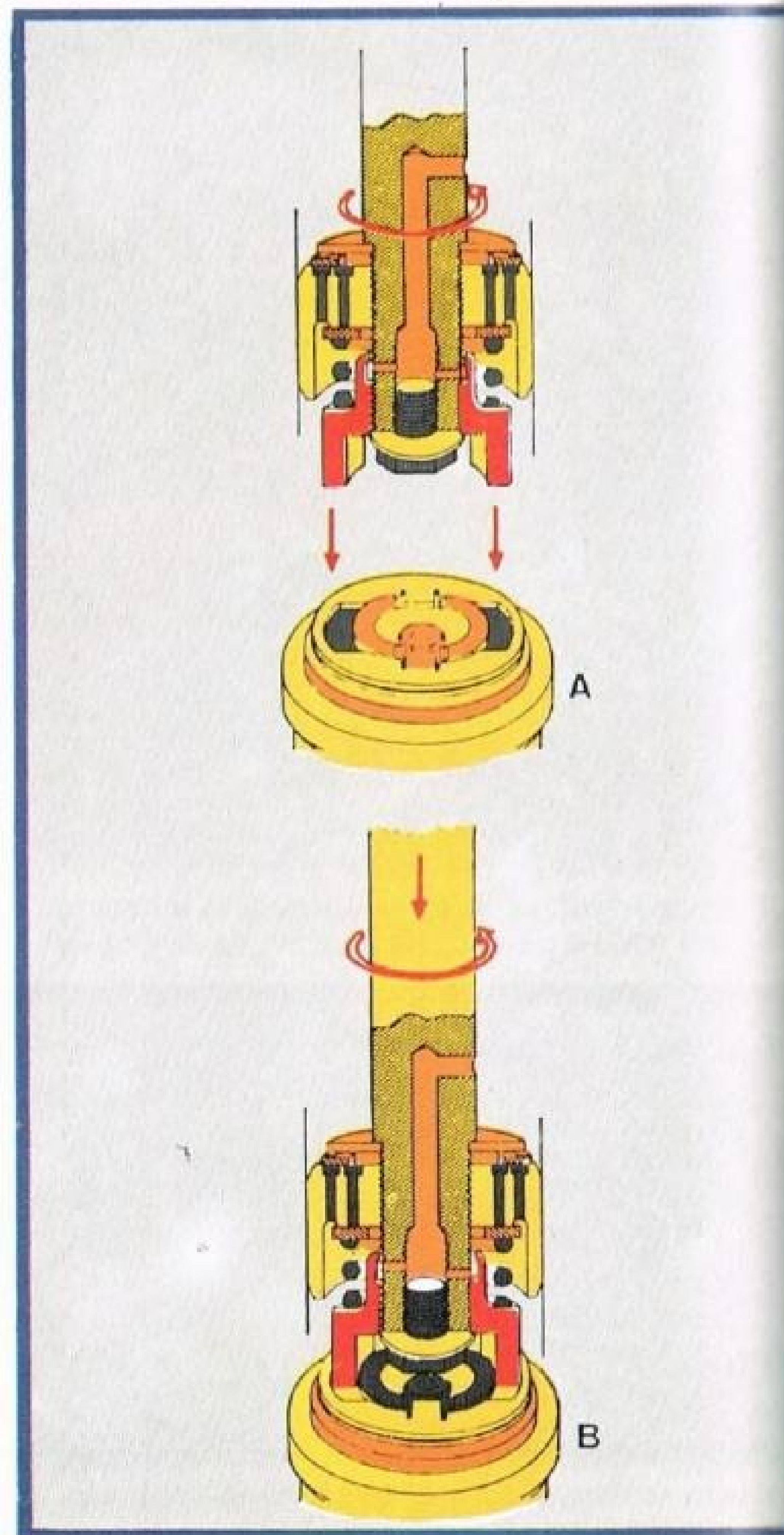
8. Entre los amortiguadores regulables que pueden encontrarse en el mercado, uno de los más comunes y sencillos de ajustar es el Koni.



9. Para realizar el reglaje, desmontar en primer lugar el amortiguador. Aprovechar la ocasión para revisar los silentblocs de anclaje...



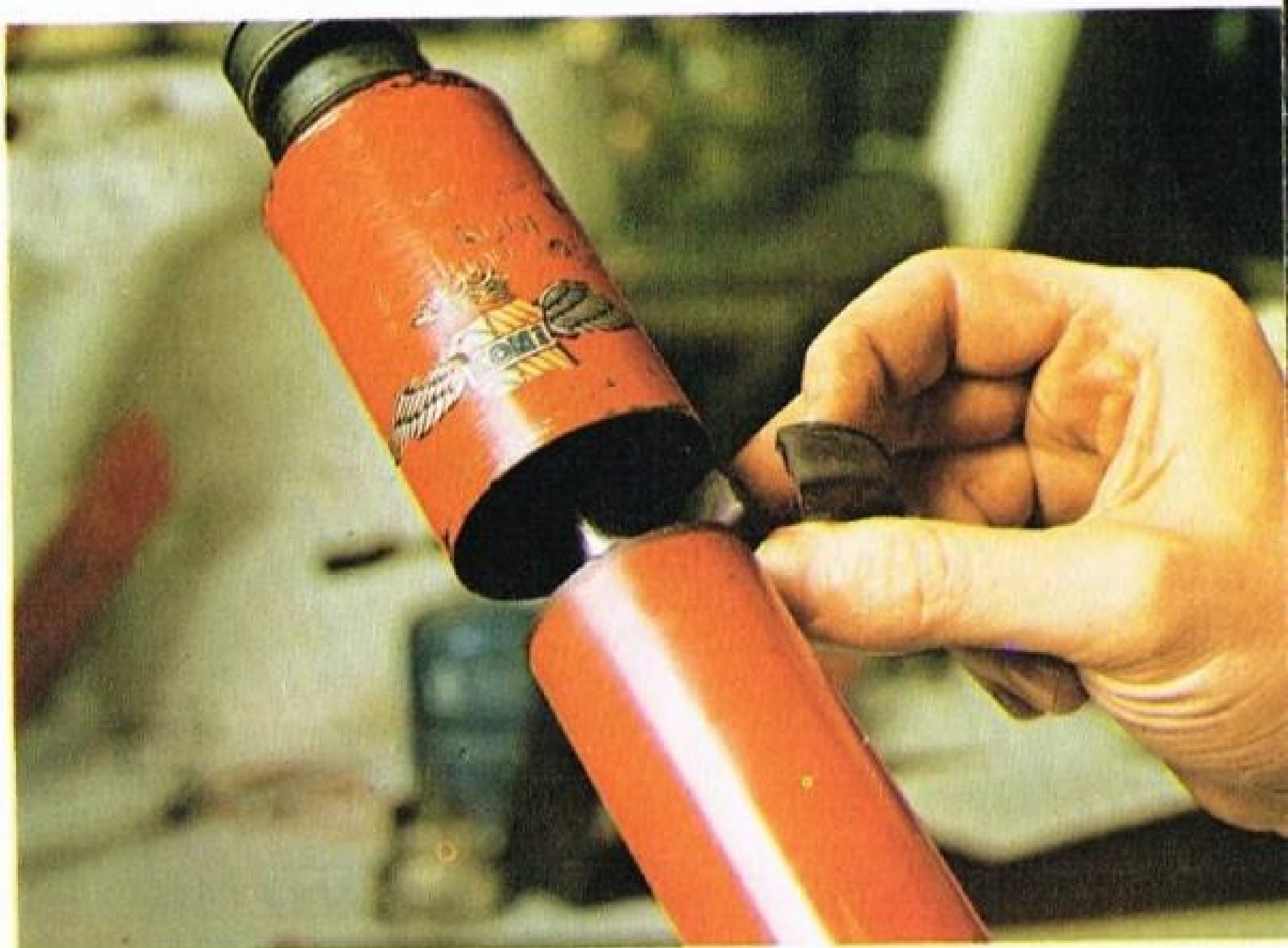
12. Comprimir ahora a fondo el amortiguador, al tiempo que se gira suavemente hacia la izquierda el tubo superior, hasta que...



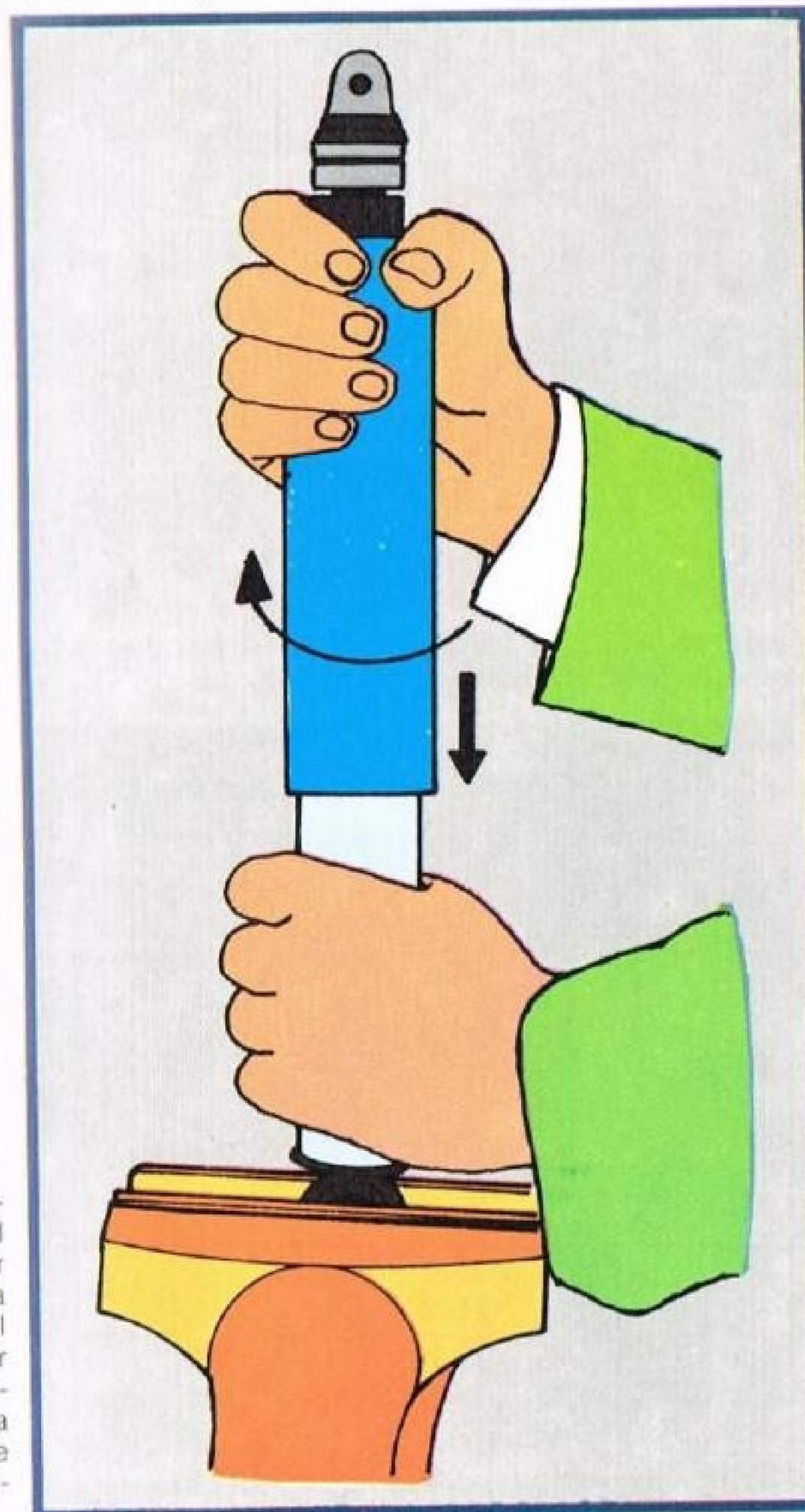
13. ... se note que los dientes de la tuerca de ajuste se introducen en los huecos de la válvula de la parte inferior del cuerpo.



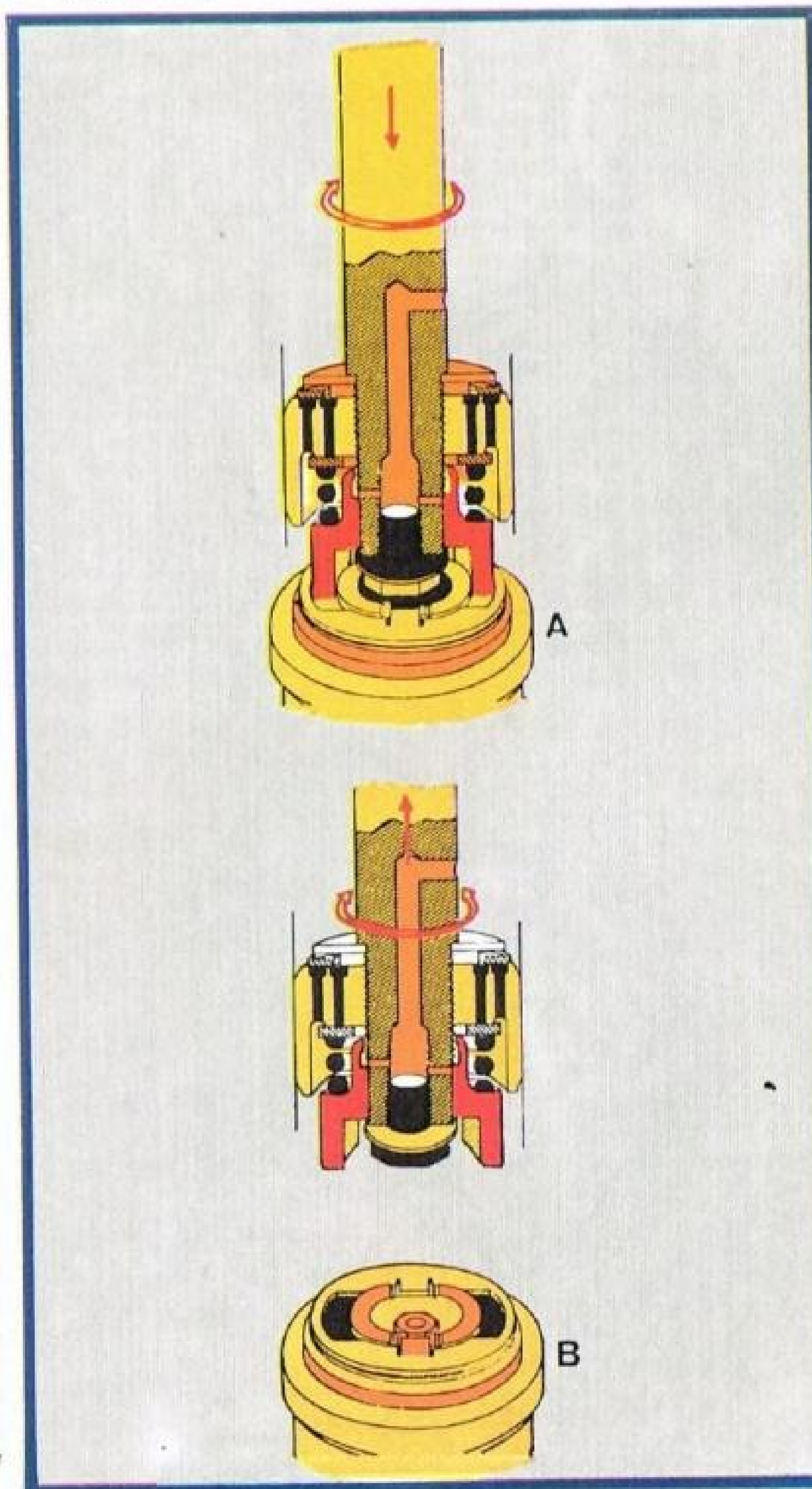
10. ... a fin de sustituirlos si fuera preciso. Tirar hacia arriba de la parte superior hasta su tope. Si el amortiguador lleva...



11. ... tope de caucho limitador de recorrido, introducir una varilla por los agujeros superiores, empujar el tope hasta que caiga y sacarlo por abajo.



14. Manteniendo el amortiguador comprimido a fondo, girar el tubo superior hacia la izquierda, hasta que se note se alcanza un tope final.



15. Al girar la parte superior del amortiguador (A) la tuerca —en rojo— se rosca sobre el eje, elevando la compresión del muelle de válvulas (B).

Amortiguadores regulables



16. Para desarmar el amortiguador es necesario contar con una llave de punto adecuada. Expandir el amortiguador y aflojar el tope roscado...



17. ... hasta que pueda desenroscarse con los dedos. Una vez desenrosca completamente, el conjunto de vástago y válvulas podrá...



19. ... compresor de las válvulas de láminas para paso de aceite. Aunque en todos los amortiguadores el cometido de estas válvulas sea...



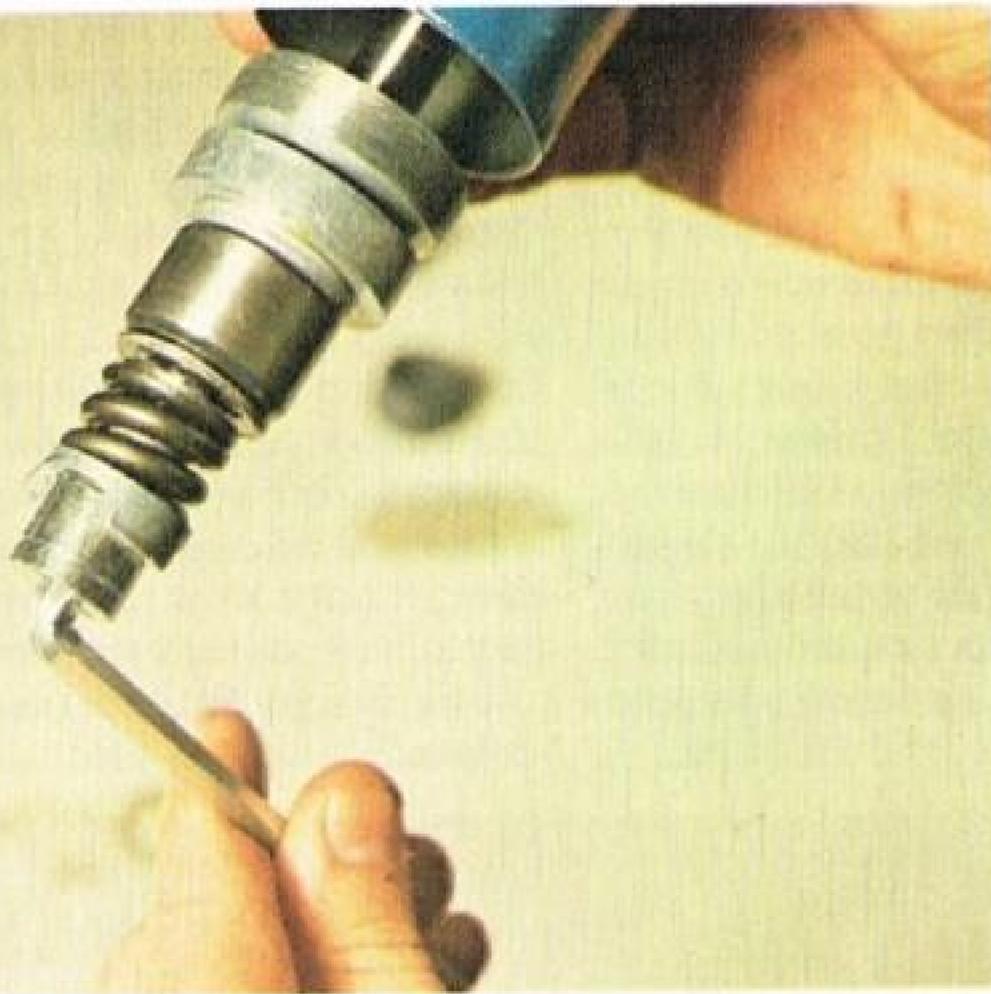
20. ... el mismo: restringir el paso del aceite para lograr el efecto amortigua deseado, existen numerosos diseños diferentes.



22. ... que exista en los labios de barrido o en el propio cuerpo del retén, fácilmente dará lugar a pérdidas importantes de aceite.



23. Como norma general, en todo desmontaje de amortiguadores debe su tuirse la totalidad de las gomas, incluidas las juntas tóricas de cierre.



[illegible] ... extraerse completamente del tubo inferior. Seguidamente, con una lla- [illegible] de cubo, aflojar la tuerca que sujeta el conjunto muelle...



[illegible] Un punto muy crítico en todo amortiguador, desde el punto de vista de fu- [illegible] y ruidos, lo constituye el retén del vástago. Cualquier daño...



[illegible] El efecto amortiguador o capacidad de absorción de esfuerzos de un [illegible]iguador depende, aparte del tarado de las válvulas, del tipo de aceite...

EQUIVALENCIAS DE CONSUMO

Los fabricantes de vehículos expresan el consumo de los mismos en litros por cada cien kilómetros o en galones por milla, si se trata de automóviles americanos o ingleses. También los conductores, en sus cálculos de consumo, se expresan en la misma relación. Sin embargo, hay momentos, como cuando se entra a consumir la "reserva", en que interesa conocer kilómetros o millas que se pueden recorrer por cada litro o galón. En la tabla que sigue, para su mejor comprensión, se dan ambas equivalencias, así como las correspondencias de galones y millas:

Un galón americano	=	a 3,78 litros
Un galón inglés	=	a 4,54 litros.
Una milla terrestre	=	a 1.609 metros.
Una milla marina	=	a 1.853 metros.
Un nudo marino	=	a una milla marina por hora.

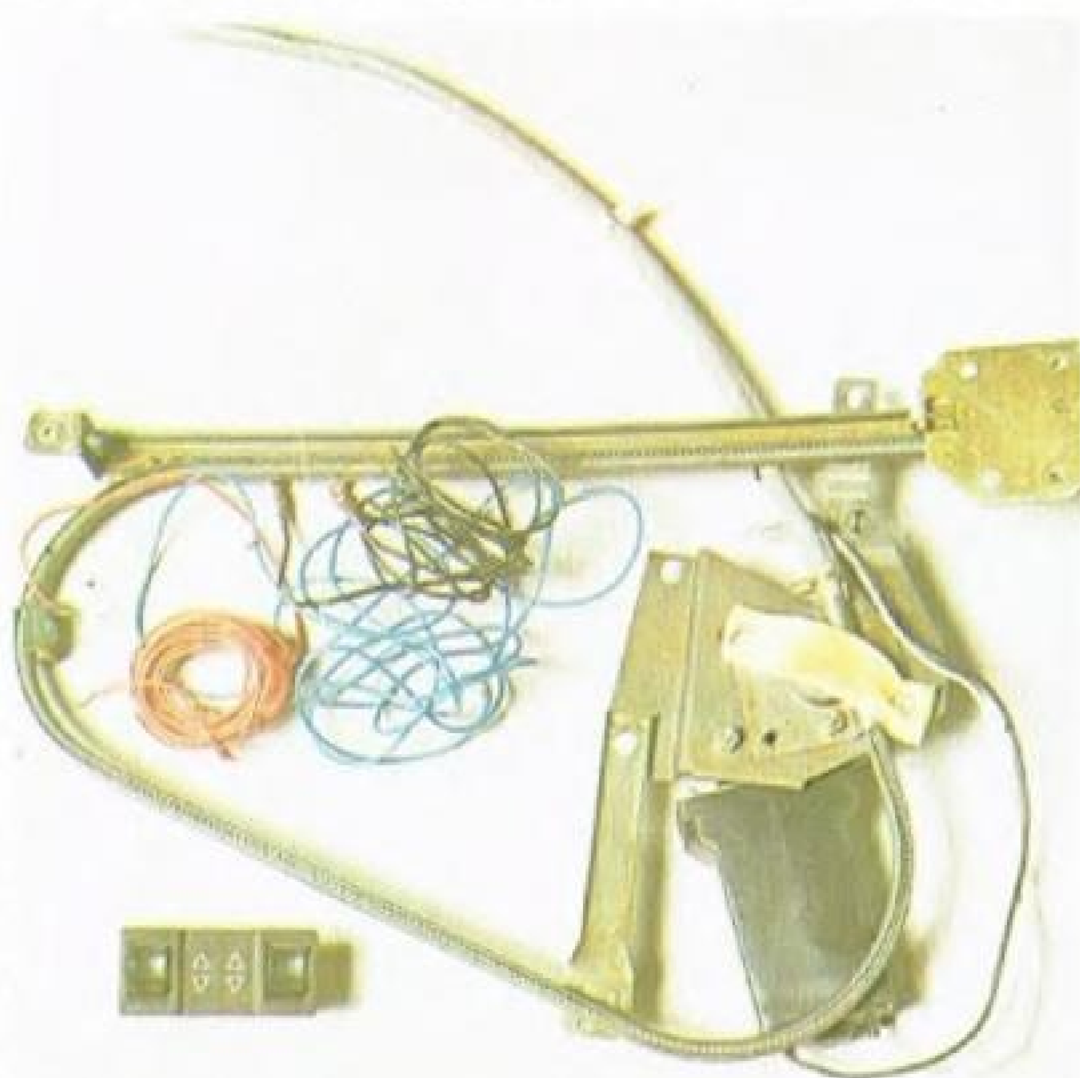
Litros 100 km.	Kilómetros por litro	Millas por galón americ.	Galones americ. por 100 millas
4	25	58,7	1,70
4,5	22,2	52,2	1,91
5	20	47	2,13
5,5	18	42,7	2,34
5,75	17,4	40,8	2,45
6	16,7	39,1	2,55
6,25	16	37,6	2,65
6,50	15,4	36,1	2,77
6,75	14,8	34,8	2,87
7	14,3	33,5	2,98
7,25	13,8	32,4	3,08
7,50	13,3	31,3	3,19
7,75	12,9	30,3	3,29
8	12,5	29,4	3,40
8,25	12,1	28,4	3,52
8,50	11,7	27,6	3,62
8,75	11,4	26,8	3,73
9	11,1	26,1	3,82
9,25	10,8	25,4	3,93
9,50	10,5	24,7	4,05
9,75	10,2	24,1	4,15
10	10	23,5	4,25
10,25	9,7	22,9	4,36
10,50	9,5	22,3	4,48
10,75	9,3	21,8	4,58
11	9,1	21,4	4,68
11,25	8,8	20,8	4,8
11,50	8,6	20,4	4,9
11,75	8,5	20	5
12	8,3	19,6	5,11
12,25	8,1	19,2	5,20
12,50	8	18,8	5,32
12,75	7,8	18,4	5,43
13	7,7	18,1	5,54
13,25	7,5	17,7	5,65
13,50	7,4	17,4	5,75
13,75	7,3	17,1	5,84
14	7,1	16,8	5,97
14,50	6,9	15,1	6,16
15	6,6	15,6	6,38
15,50	6,4	15,1	6,59
16	6,2	14,6	6,80
16,50	6	14,2	7,04
17	5,9	13,8	7,24

Alzacristrales eléctricos

UNO de los últimos detalles de confort que ofrecen los más lujosos automóviles modernos es el elevalunas eléctrico, con mando en el salpicadero. Si se piensa la cantidad de veces que, sobre todo en verano, debemos accionar la manivela del elevalunas y que ésta es, posiblemente, una de las operaciones más molestas de todas las que puede realizar el automovilista, comprenderemos la comodidad que representa disponer de un motor eléctrico que trabaje por nosotros.

El sistema elevalunas convencional consta de un alzacristales del tipo sinfín elástico que es accionado manualmente por una manivela. Del desarrollo de esa manivela, es decir, del número de vueltas que hay que dar para que el cristal baje o suba completamente, dependerá la mayor o menor comodidad del sistema. En el alzacristales eléctrico, bien si viene de fábrica o si se monta tal como explicaremos a continuación, se trata de sustituir este elemento por un pequeño motor eléctrico, capaz de izar el cristal. Normalmente, el sistema eléctrico únicamente se instala en las puertas delanteras por lógicas razones de economía y por ser éstas las de mayor uso, pero no hay ningún impedimento a que se haga extensivo también a las otras dos.

Para sustituir el elevalunas convencional por otro eléctrico (que puede encontrarse en comercios especializados en "kit" desmontables muy completos) hay que realizar las siguientes operaciones. En primer lugar debemos extraer el apoyabrazos de la puerta, aflojando para ello los tornillos que lo fijan al armazón de la misma; posteriormente se separan los embellecedores del mando de apertura interior y de la manivela del elevalunas manual, retirando ésta a continuación. Para retirar el revestimiento de la puerta hay que extraer previamente las grapas de fijación que lo sujetan a su alojamiento, y a continuación, y una vez retira



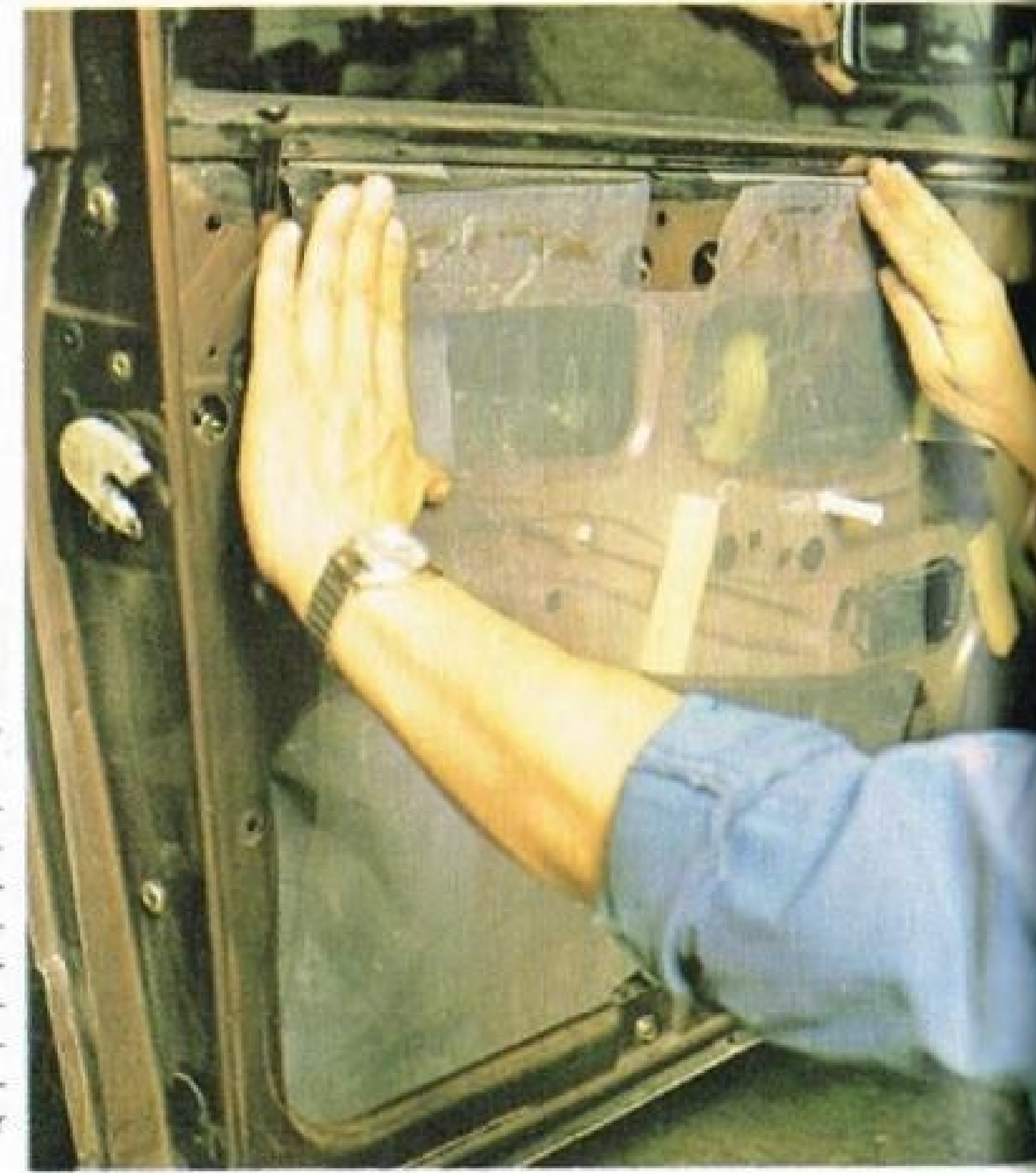
1. En establecimientos especializados se encuentran elevalunas eléctricos en "kit" desmontables. Debe elegirse el modelo recomendado por el fabricante para el automóvil en el que se vaya a montar.



2. La primera operación debe ser sacar el apoyabrazos interior de puerta, liberándolo de los tornillos de fijación.



5. Para desmontar todo el revestimiento interno de la puerta se deben quitar antes las grapas que lo fijan a su alojamiento en el armazón.



6. Una vez quitadas las grapas, puede retirarse el revestimiento. En algunos vehículos, el revestimiento lleva una moldura de marquetería independiente del mismo y que también debe ser retirada.

do, procederemos a despegar el faldón de plástico que, ya en el interior de la puerta, evita la entrada de agua. En aquellos casos en que el revestimiento de la puerte lleve, además, en la parte superior una moldura de marquetería, será necesario también separar ésta del armazón.

Ya con el armazón a la vista, procederemos a desmontar el canal inferior de retención del cristal, separándolo del conjunto alzacristales, y seguidamente se desmonta el cristal, desatornillando los tornillos que lo unen al soporte del alzacristales y sacándolo por la parte superior exterior de la ventanilla. Por último se quitan los tornillos que fijan el conjunto alzacristales y se saca éste.

Con ayuda de un taladro eléctrico se practica un taladro en el lateral de la puerta, más o menos a la altura de la bisagra, y otro coincidente con éste en el marco de la puerta. Por estos taladros deberá pasar el cable del elevalunas eléctrico, que se llevará hasta el salpicadero. Posteriormente se coloca en el interior de la puerta, y fijado al armazón por medio de tornillos, el conjunto alzacristales que se desea colocar (motor y guia), regulando el soporte del cristal hasta la misma altura que tenía el sustituido. Se monta nuevamente el cristal, atornillándolo al nuevo soporte, y también se realiza la misma operación con el canal inferior de retención del cristal. Antes de colocar el faldón de plástico, el revestimiento y las restantes piezas se pasa el cable del motor eléctrico por los taladros practicados.

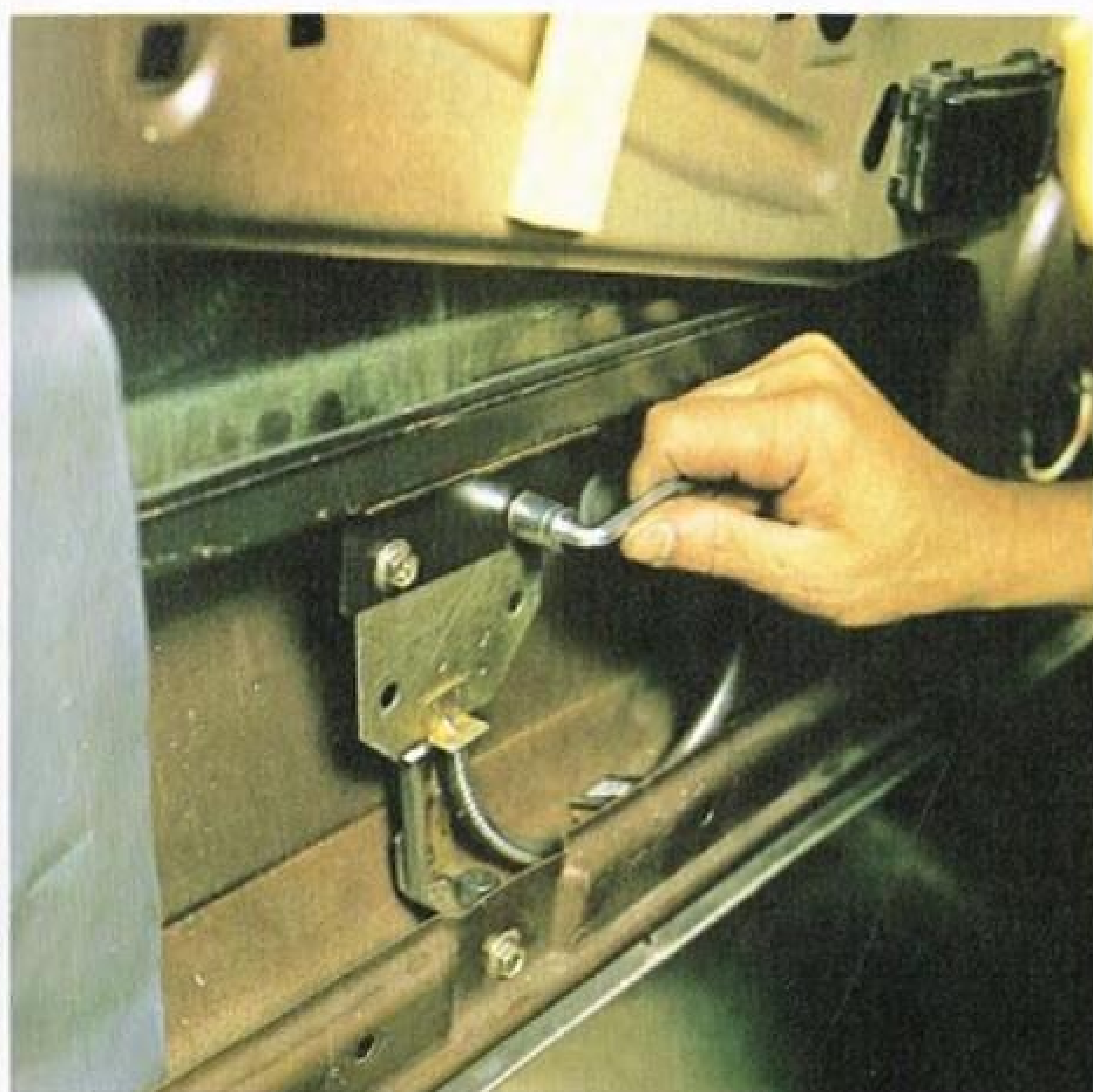
Este cable debe llevarse hasta el salpicadero, donde previamente se habrá fijado el soporte del interruptor o se habrá realizado un orificio suficiente para el mismo. Si el salpicadero lleva un orificio cegado como reserva, se puede utilizar para esto. Desde el interruptor, el cable deberá llevarse hasta una toma de corriente, provista de fusible. Estas operaciones deberán realizarse en la puerta del lado opuesto.



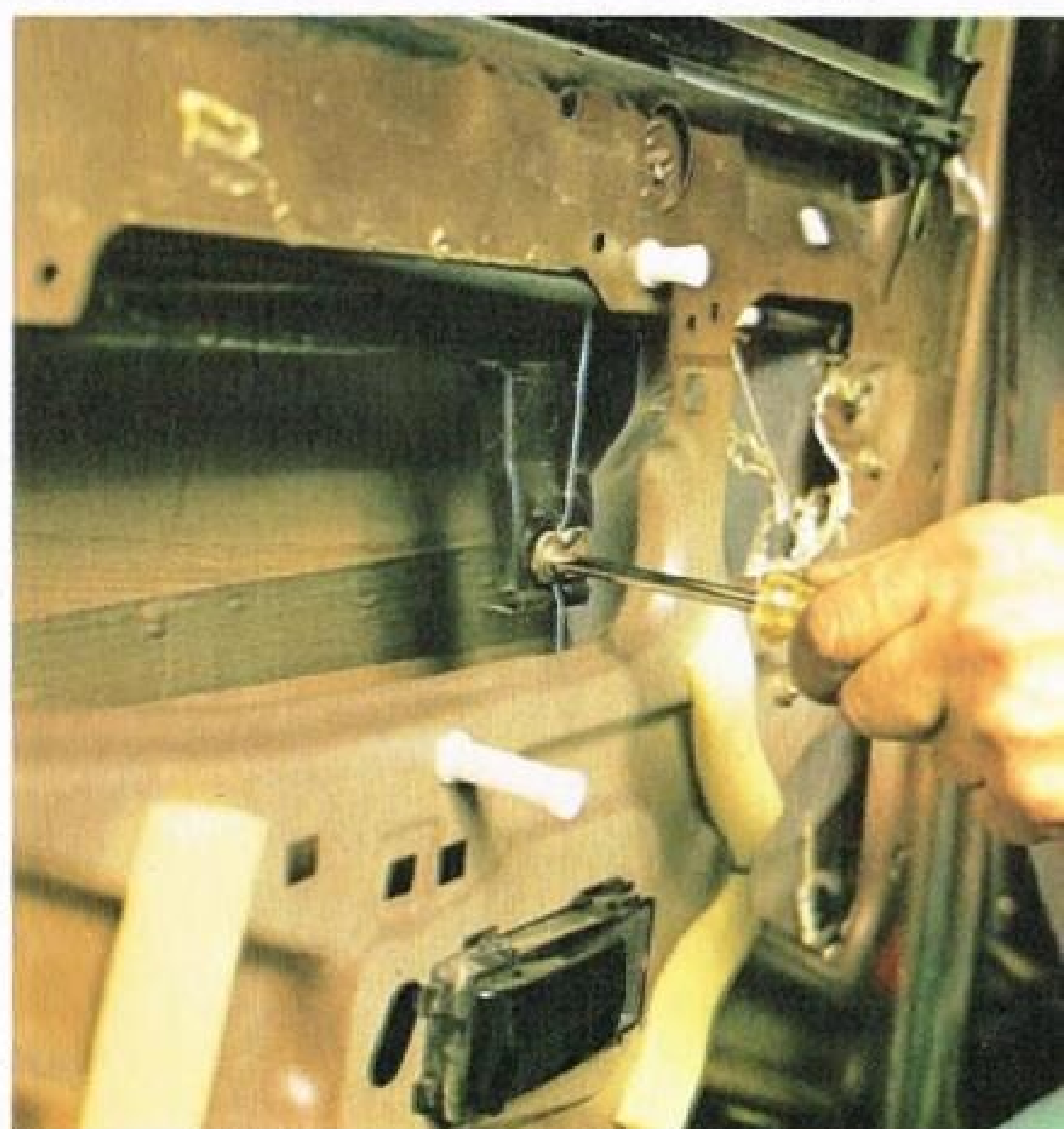
Tanto el embellecedor del mando de apertura interior de la puerta como el correspondiente a la manivela deben ser desmontados.



4. Posteriormente se retiran el mando de apertura de la puerta y la manivela del elevalunas. Para ello se utilizarán los útiles que, en cada caso, se indiquen en el manual de reparaciones del vehículo.

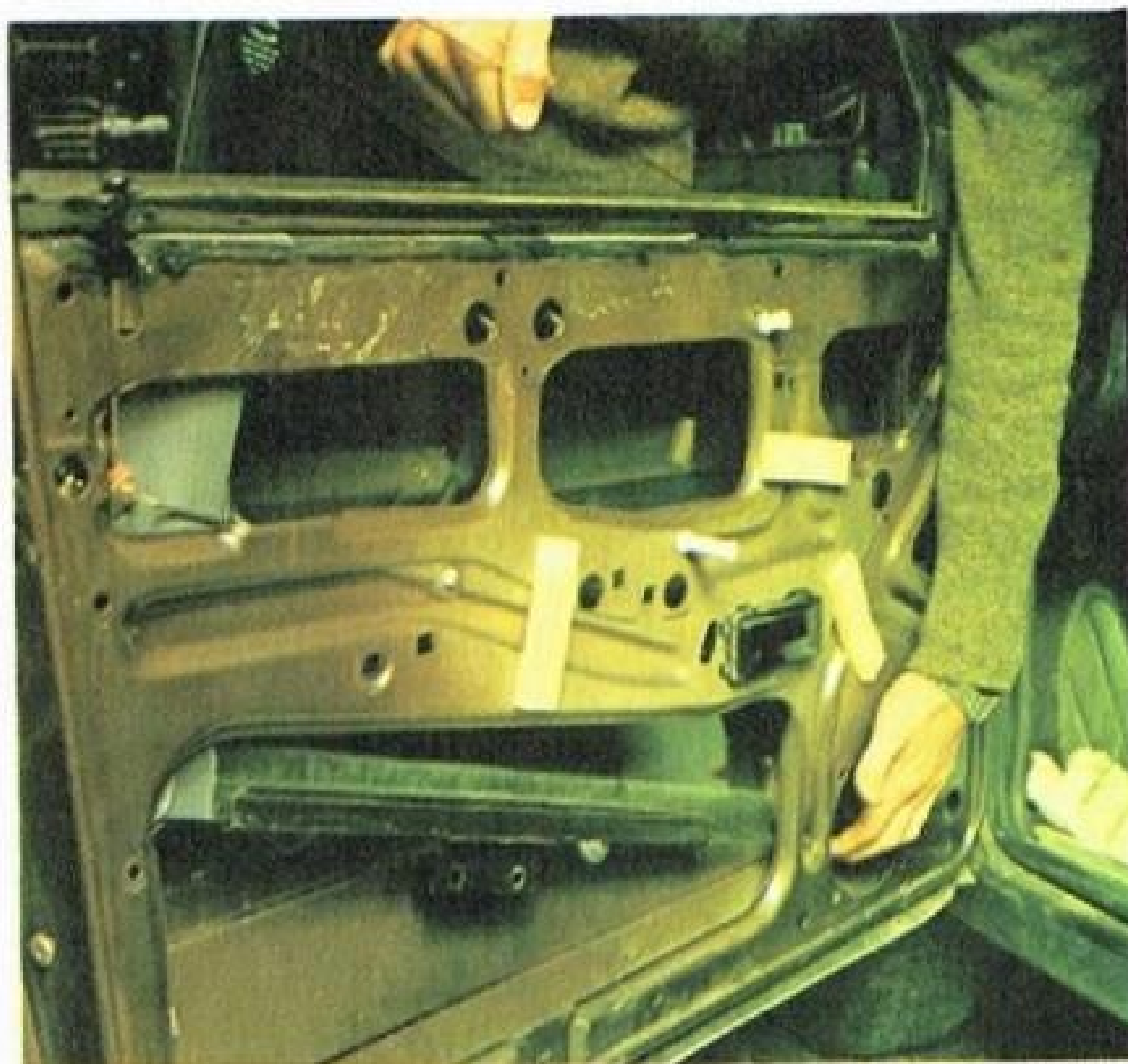


Desmontado el faldón de plástico del interior de la puerta, se sueltan los tornillos de fijación del canal inferior de retención del cristal y se extrae éste. Del mismo modo se saca también la guía prolongadora del cristal.

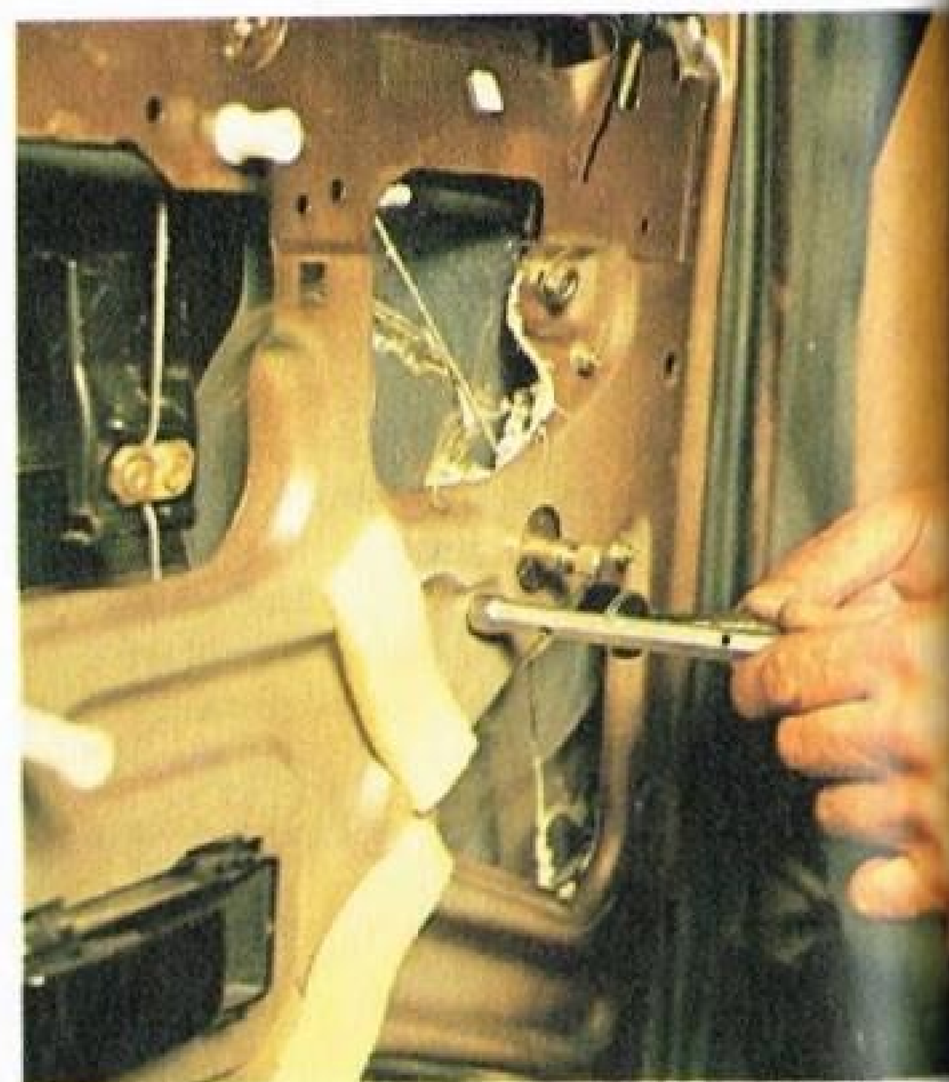


8. El paso siguiente será soltar los tornillos que unen la base del cristal al soporte del conjunto alzacristales.

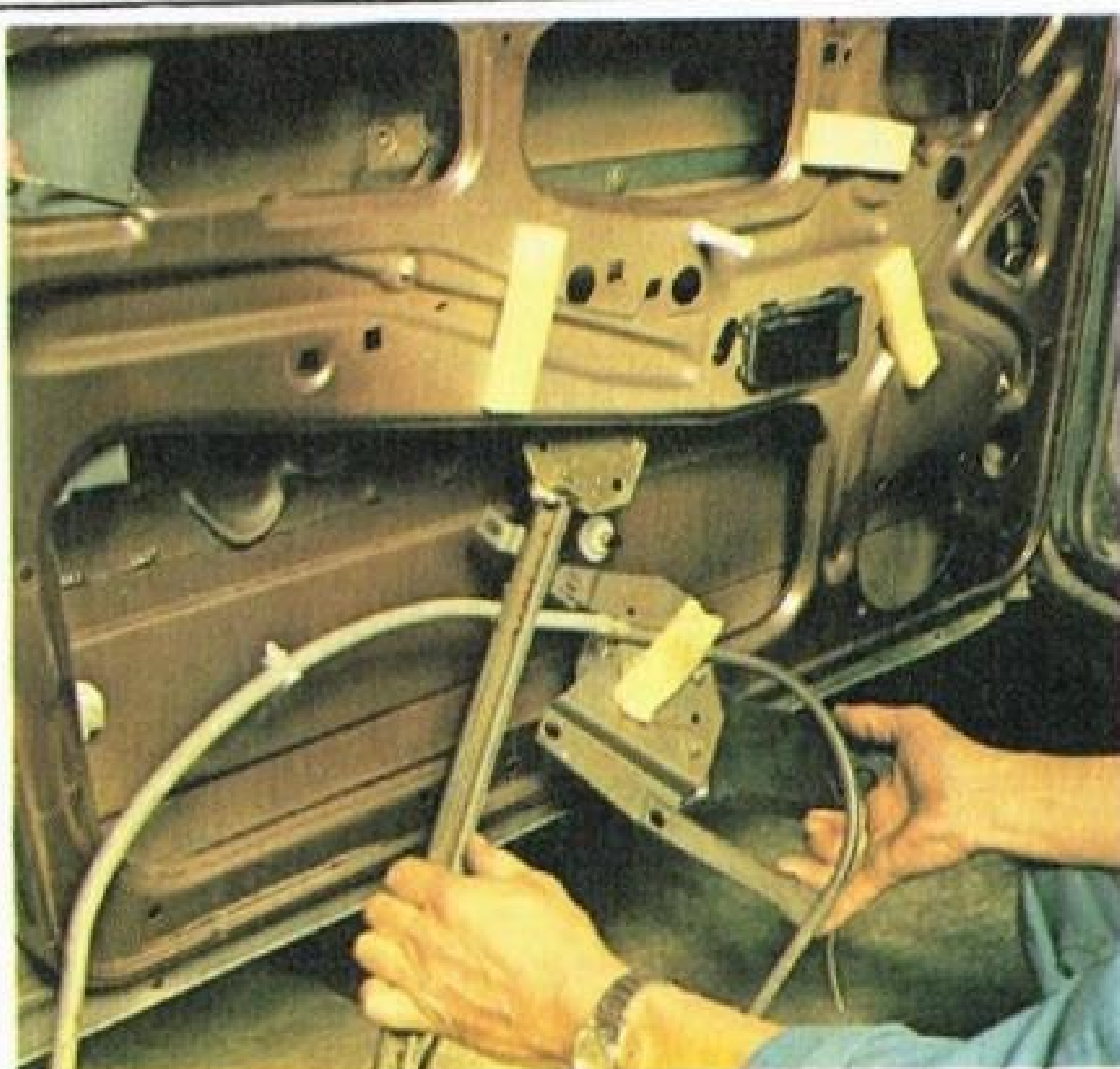
Alzacristrales eléctricos



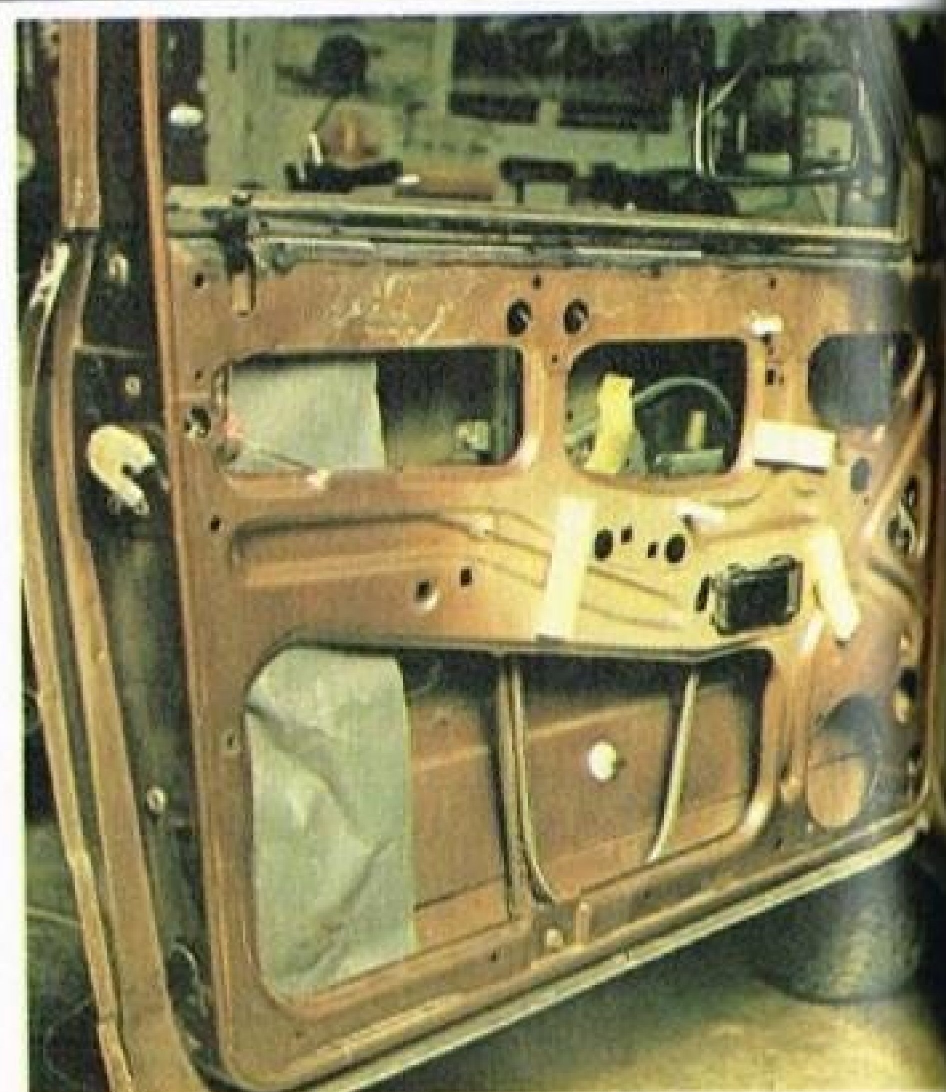
9. Una vez liberado, el cristal se saca por la parte superior exterior de la ventanilla, de forma que podamos trabajar libremente.



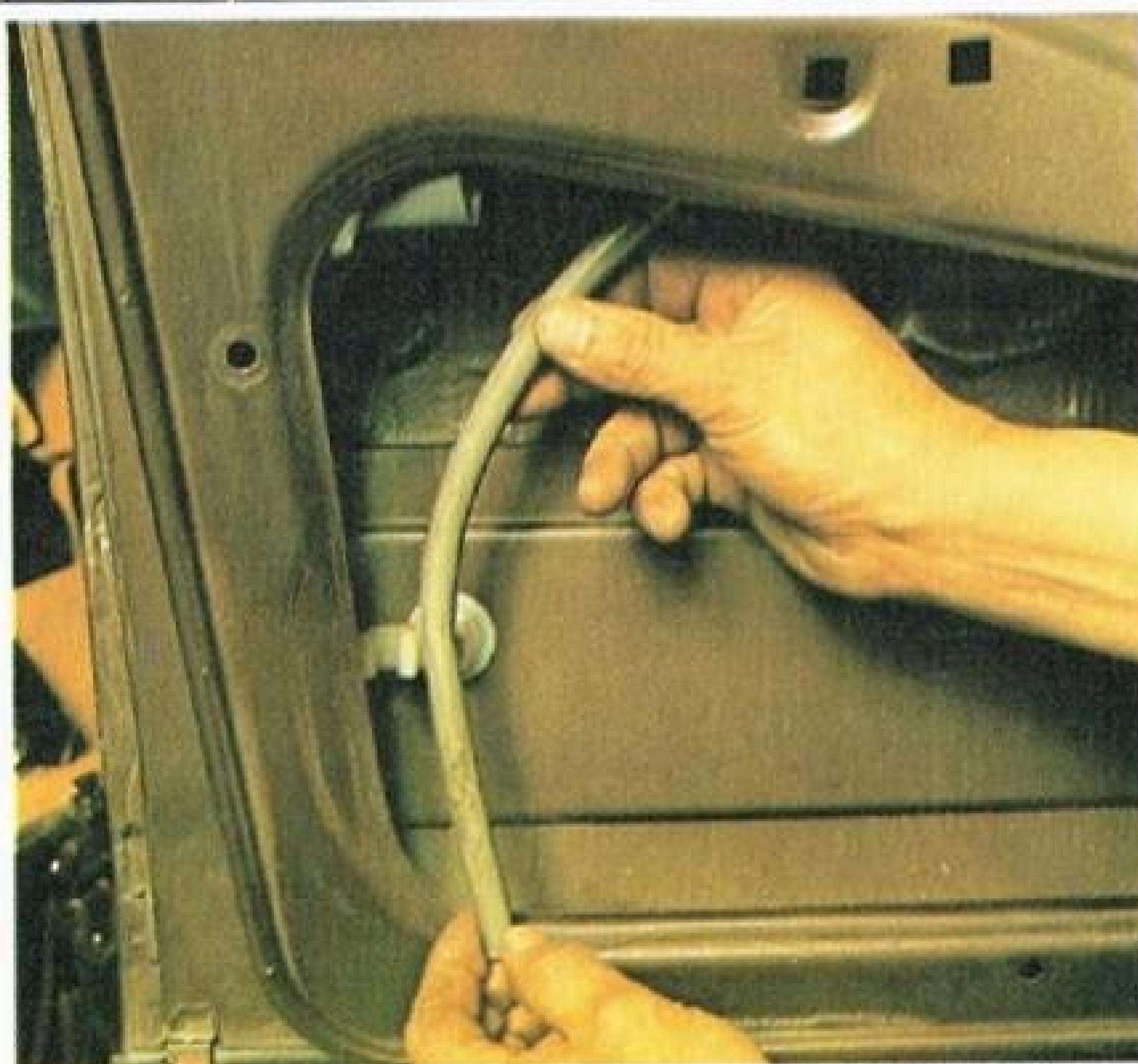
10. El conjunto alzacristales convencional, que debemos sustituir, está fijado al armazón por medio de tornillos (suelen ser cinco), que debemos soltar para poder sacarlo de su alojamiento.



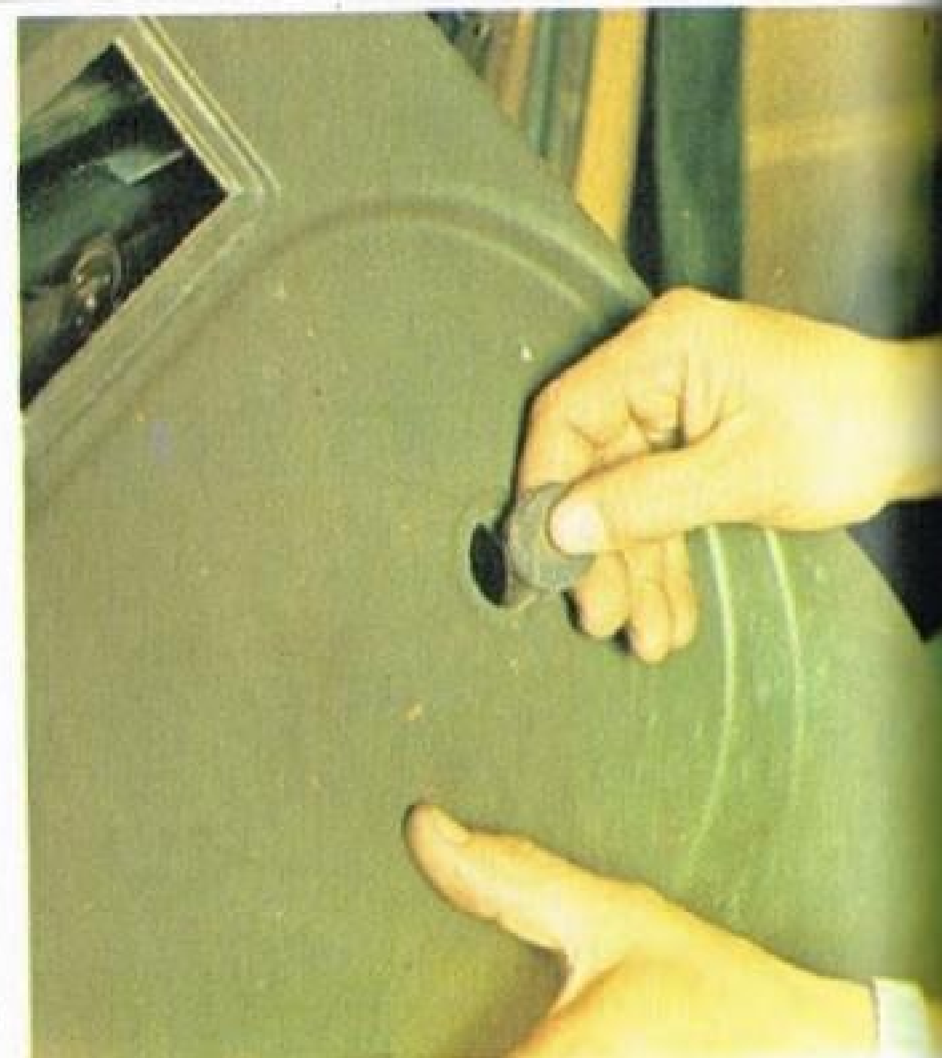
13. El conjunto del nuevo alzacristales, provisto de su motor eléctrico, se coloca en el interior de la puerta y se fija mediante tornillos, aprovechando los taladros del anterior o abriendo otros nuevos.



14. El conjunto alzacristales debe fijarse de forma que el soporte del cristal quede a la misma altura que tenía en el montaje anterior.



17. El montaje del revestimiento interno de la puerta, el faldón protector de entradas de agua, apoyabrazos y mando de apertura se realizan de la misma forma que al principio.



18. Para cubrir el orificio de la manivela de accionamiento manual, que en el nuevo conjunto no existe, puede utilizarse un embellecedor que tapone la abertura.



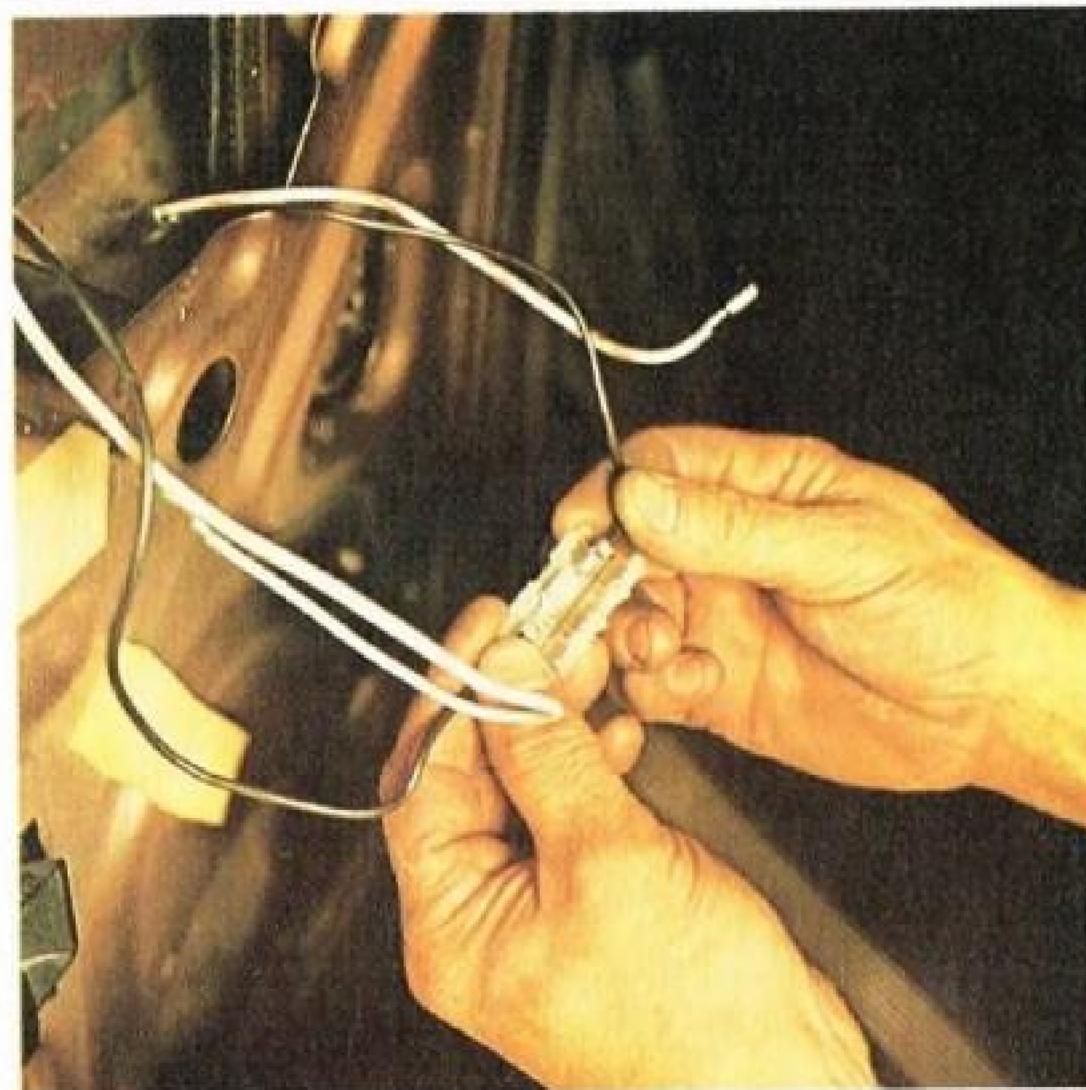
11. A la altura de la bisagra se realiza un taladro en el lateral interior de la puerta y otro a la misma altura coincidiendo con el anterior, en el interior del marco. Por estos taladros se pasará el cable del motor eléctrico.



12. En el salpicadero, y en un lugar cómodo para el conductor, se fija el soporte del interruptor o bien se hace un taladro para encastrarlo.



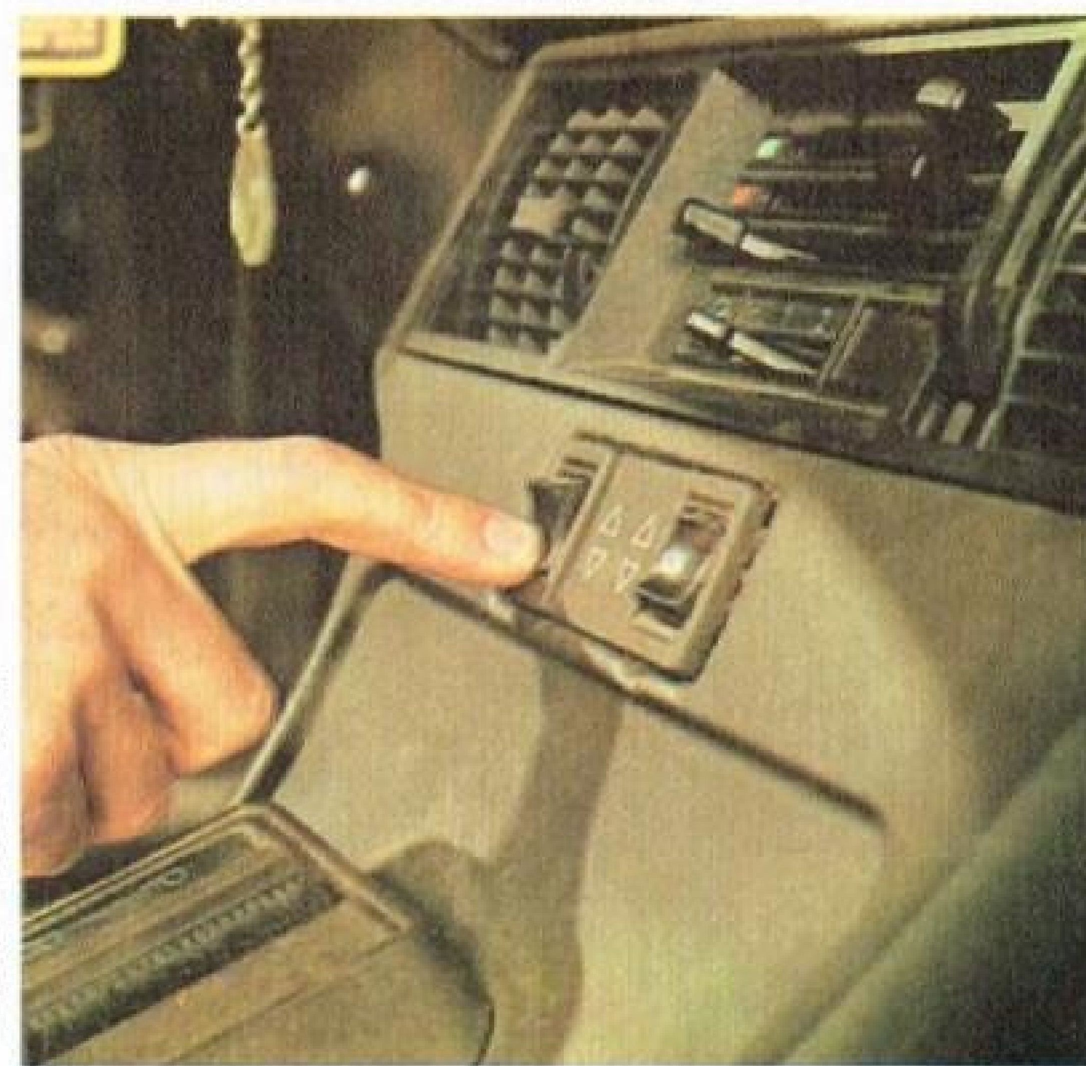
15. Una vez sólidamente fijado el conjunto alzacristales, se coloca de nuevo el cristal y se fija por medio de tornillos al soporte del alzacristales.



16. Los cables del motor eléctrico del alzacristales se pasan por los taladros realizados en el marco de la puerta y se llevan por el interior hasta el salpicadero.



19. El cable de alimentación del motor se conecta al interruptor del salpicadero y desde allí se lleva otro hasta una toma de corriente, haciéndolo pasar antes por su correspondiente fusible.



20. Una vez realizada la conexión eléctrica, se fija el interruptor (o los interruptores, si se trata de las dos puertas) al salpicadero.

Protección y colocación de dispositivos ele

LAS creaciones y montajes electrónicos que les ofreceremos en los capítulos venideros constituyen una iniciación a la tecnología de la era electrónica. Sin embargo, los consejos y especificaciones dados en número anterior, así como los que vamos a desarrollar en el presente, nos parecen imprescindibles para que sus esfuerzos desemboquen en realizaciones serias, prácticas, utilizables sin temor alguno a un eventual fallo. Incrementar notablemente su seguridad, facilitar la conducción, ahorrar en el mantenimiento y consumo no se consigue con aproximaciones. La **fiabilidad** impone previo conocimiento de las reglas básicas del "juego" electrónico. Sólo nos interesa el producto acabado capaz de procurar largos y leales servicios. Además, reconocerán que las reglas son sencillas.

Selección de la caja de protección

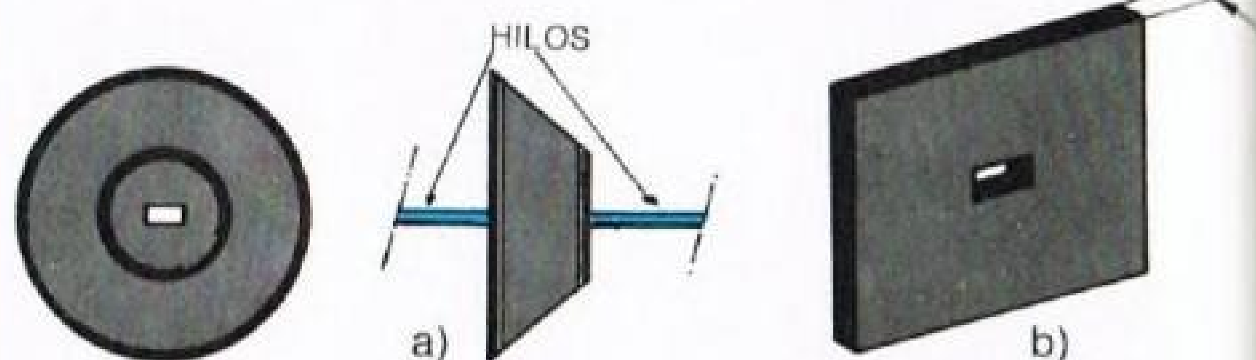
Suponemos que su dispositivo o aparato está terminado en su plaqueta "veroboard" de soporte. Ahora tienen que proteger su creación. Aconsejamos elegir cajas **plás-** **cas** disponibles en ferreterías especializad y centros de bricolage o electrónica es cialmente. En la figura 1 pueden ver un m delo muy usual. Las dimensiones aparec en el cuadro 2. Las materias plásticas imponen por varias razones: a) constituy un aislante eléctrico excelente; b) se trab jan fácilmente y se taladran sin problem c) permiten lograr conjuntos absolutamen impermeables cuando se necesiten; d) t nen una resistencia mecánica excepcional son prácticamente irrompibles. Natur



1. Este tipo de caja de materia plástica es el único que les podemos aconsejar para la protección de sus aparatos, porque reúne las condiciones que consideramos precisas. Puede pintarse.

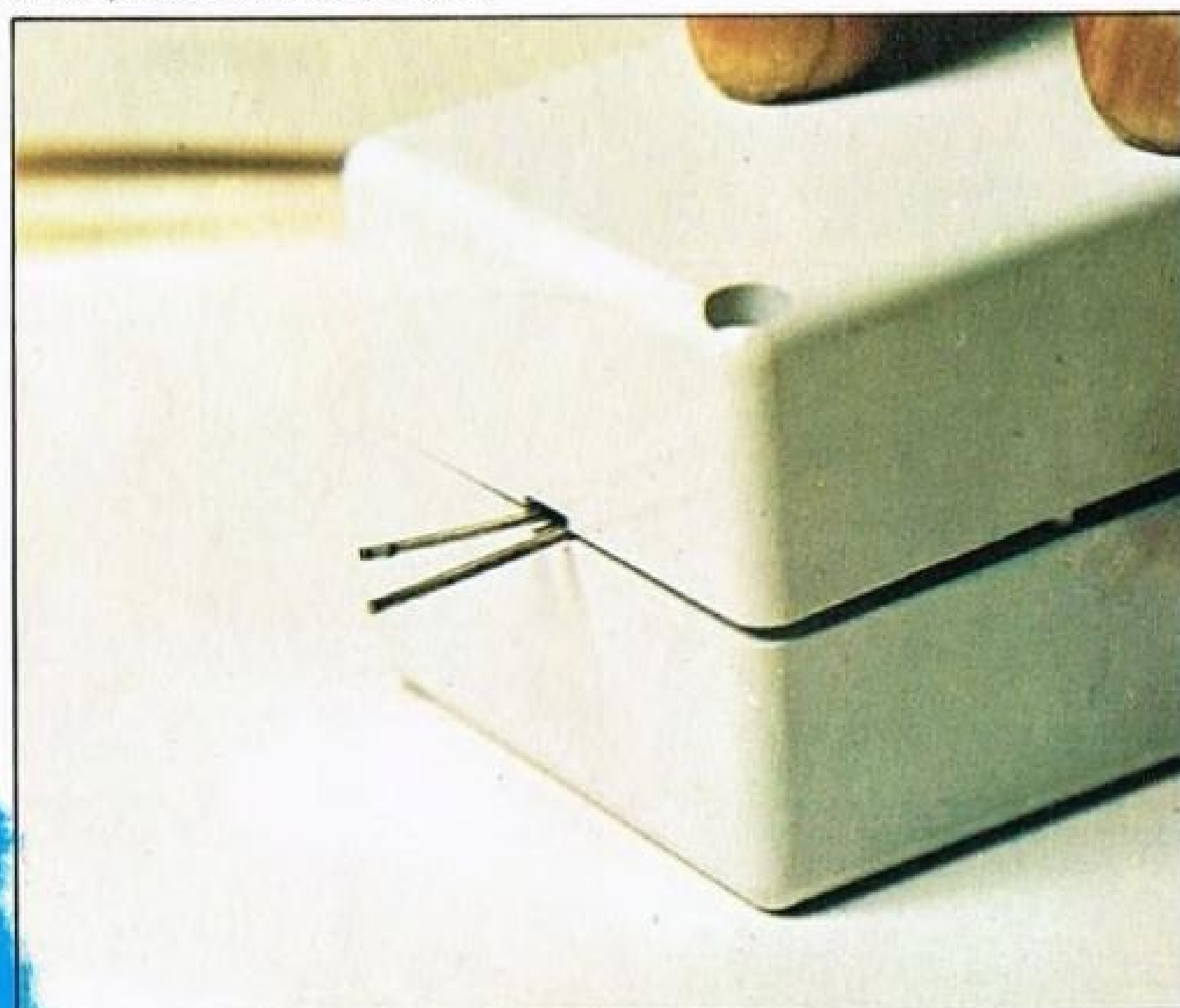
Modelos de cajas	Longitud (*)	Anchura (*)	Altura (*)
Caja núm. 1	12	9	4,5
Caja núm. 2	10	8	3,5
Caja núm. 3	6	5	2,5
Caja núm. 4	11,5	8	5

(*) En centímetros.

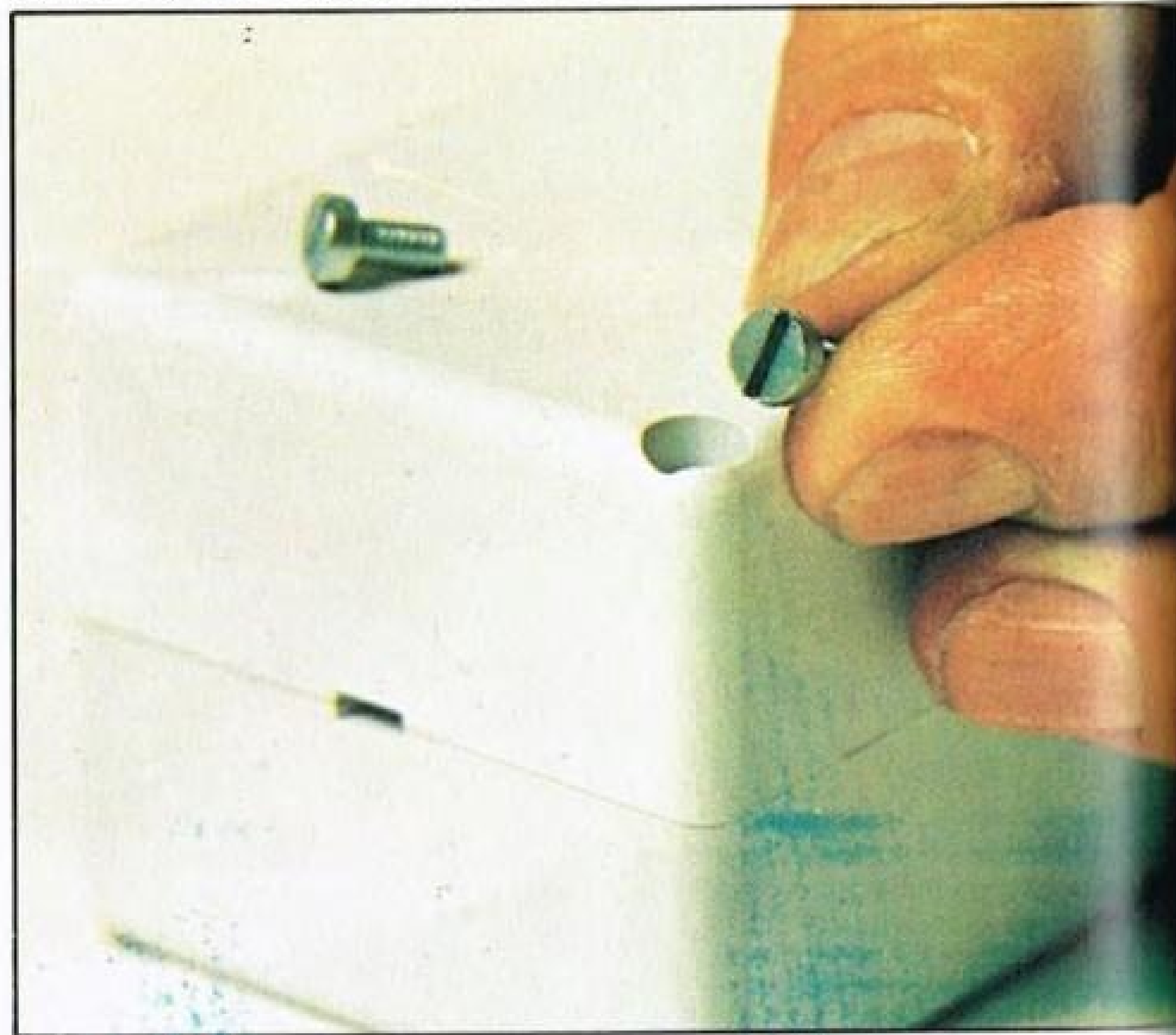


JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE LAS CAJAS:
a) Del comercio con lumbrera de cierre automático.
b) De fabricación casera, recortada en un pedazo de caucho espeso. Lumbrera de paso a la demanda.

2. Las dimensiones más usuales de las cajas plásticas vienen en el cuad adjunto. Es preciso que no lleven salidas laterales, que se taladrarán a la d manda según el dispositivo por fabricar.



4. Los huecos para la salida de los hilos de conexión con el circuito eléctrico del coche se efectuarán en calinte y se pulirán al diámetro adecuado con la lima superfina redonda.



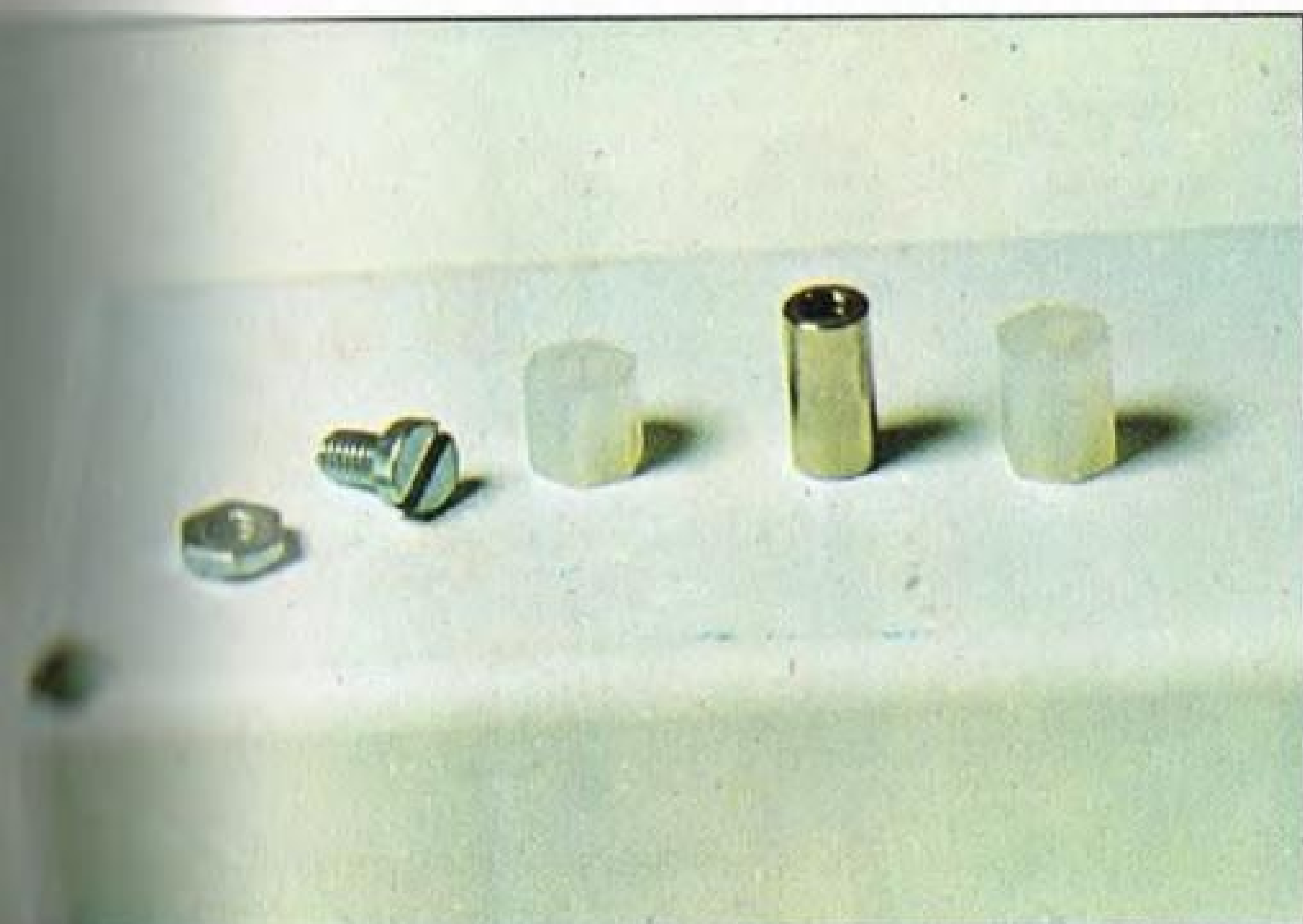
5. Con cuatro tornillos sujetarán la tapadera del zócalo sin dificultad. Sin e bargo, será indispensable comprobar, al preparar los huecos, que dichos to llos no pueden topar con un componente.

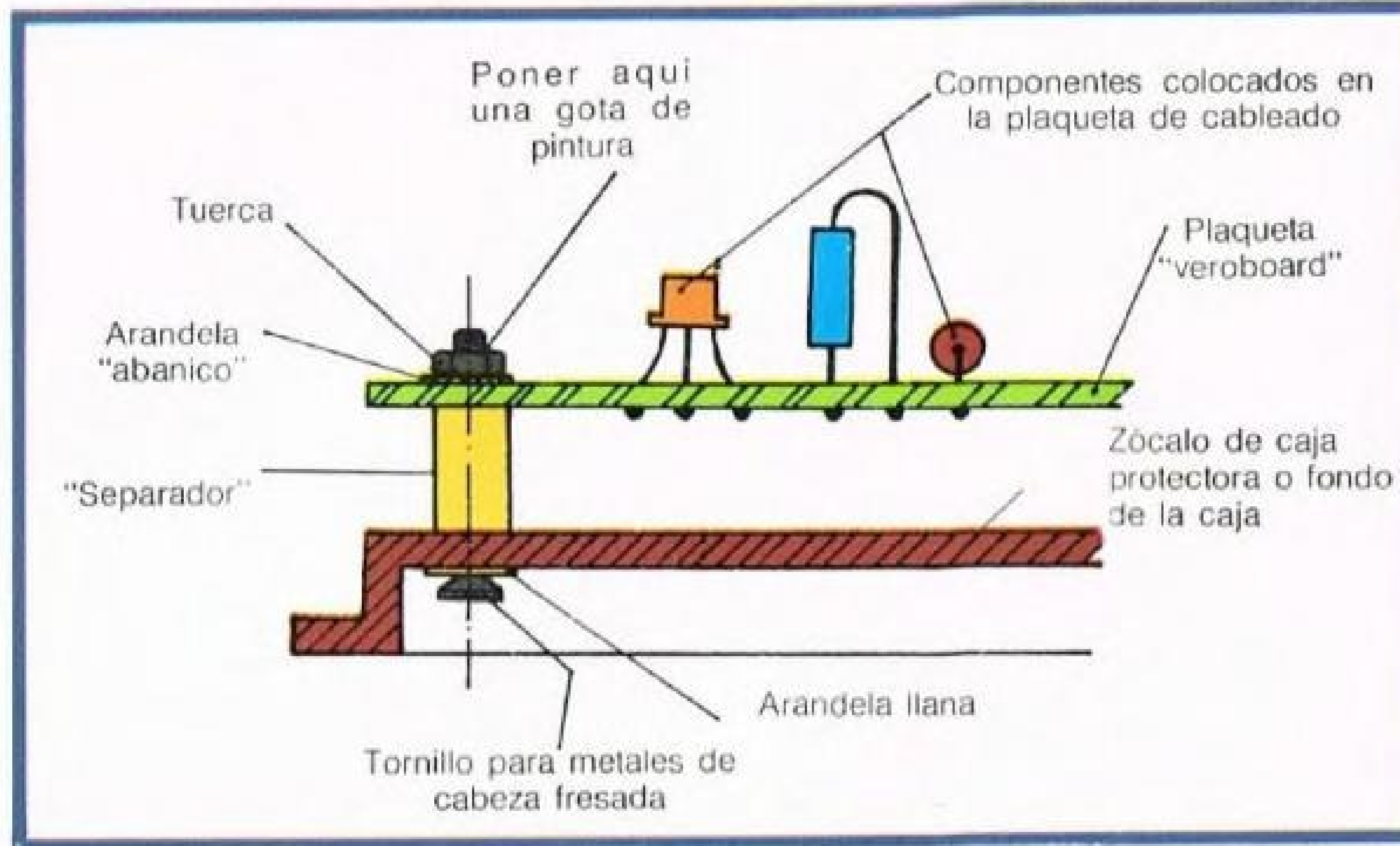
nicos

niente, es en el zócalo de dichas cajas donde se apoya la plaqueta "veroboard" terminada. Cómo sujetar la plaqueta en el zócalo se explica en el dibujo 3 y en los comentarios que acompañan tienen toda clase de detalles prácticos. ¡Cuidado!, el zócalo de la caja debe encontrar sitio **previo** a la sujeción de la plaqueta. Luego se quita para recibir el "veroboard" acabado. La electrónica tiene dos enemigos mortales: la temperatura, más allá de + 80º C, y las vibraciones, especialmente las de alta frecuencia, aunque sean difíciles de percibir. En la foto 4 verán cómo pasan los hilos de conexión que unen el circuito electrónico al equipo eléctrico de a bordo. En la figura 5 tienen un detalle referente a la forma de colocar la tapa del zócalo por mediación de tornillos.

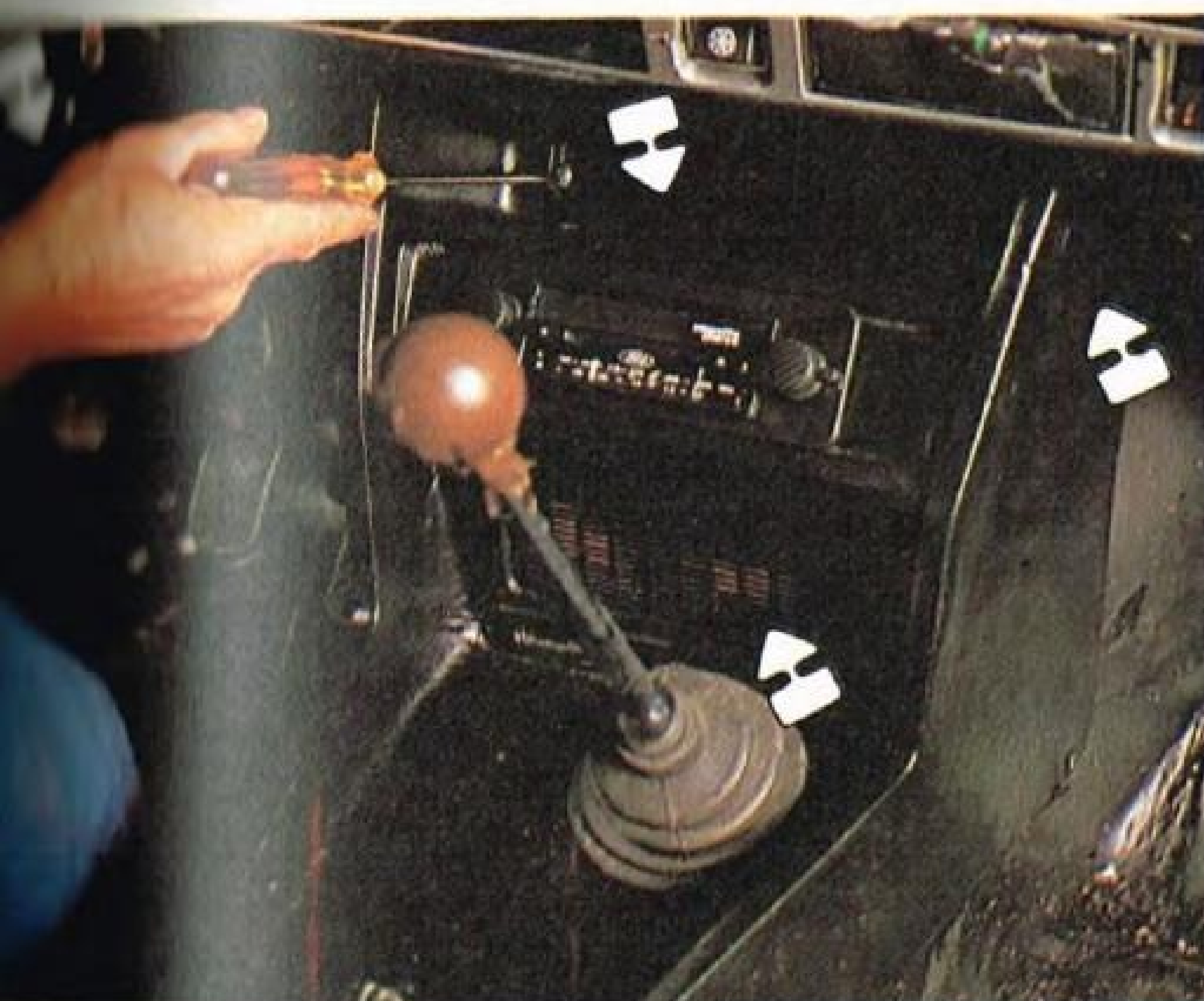
Colocación y disposición de los mandos

Tenemos un doble problema: encontrar el sitio para colocar la caja electrónica y otro para el sistema de mando. Como se aprecia en la foto 6, los dispositivos tendrán que colocarse debajo del salpicadero o directamente en éste cuando se trate de cuentarrevoluciones, repetidores sonoros o testigos luminosos. En cambio, otros aparatos habrán de ir sujetos cerca de algunos elementos del motor y responderán a las normas expuestas en la foto 7; la estanqueidad de la caja debe ser objeto de cuidados especiales para evitar la corrosión debida a la humedad, aspersión de agua, proyección de aceite, sal, barro, etcétera. ¡Cuidado con la temperatura! Repetimos, más allá de 80º C la fiabilidad no puede asegurarse. Dichas

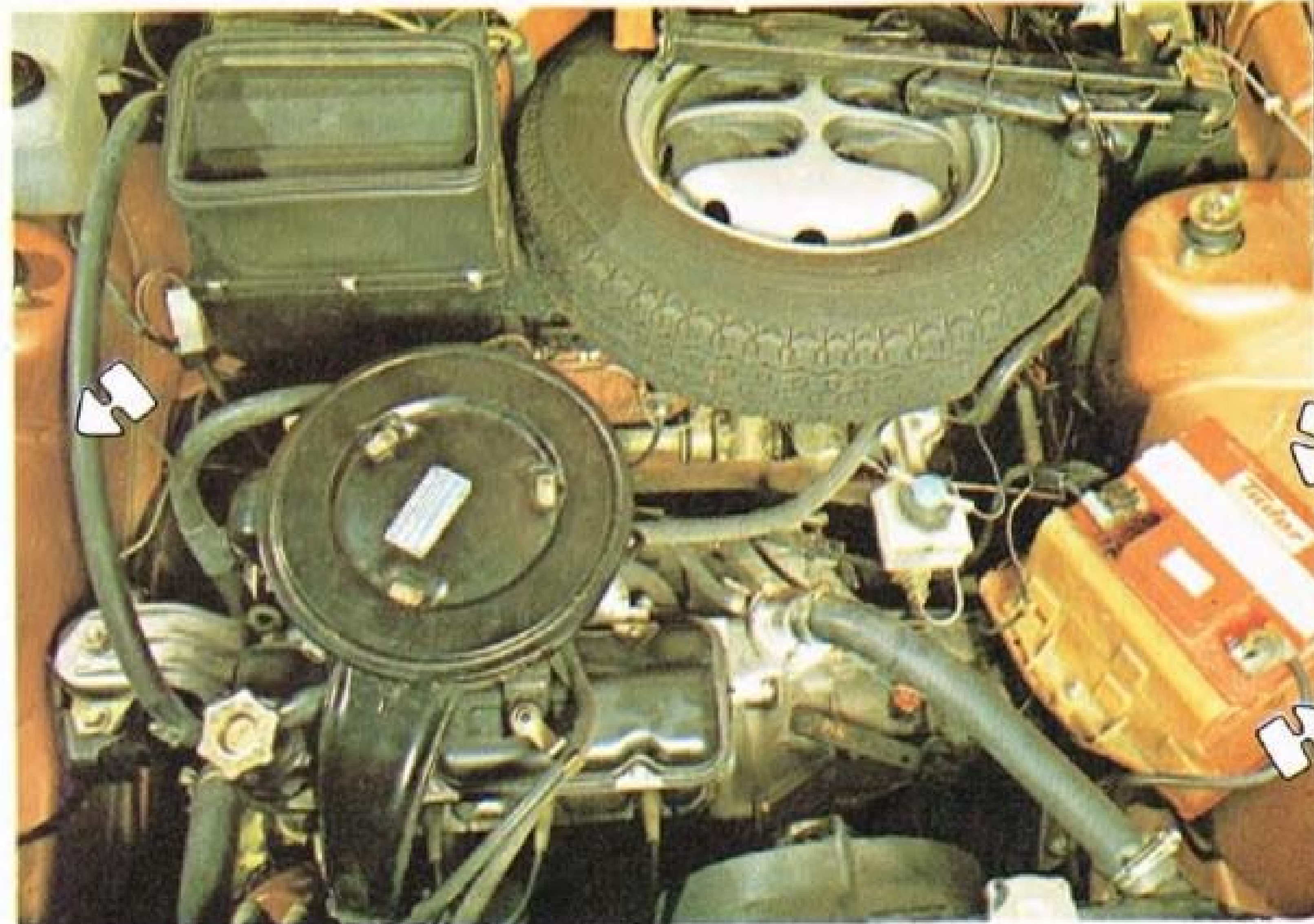




4. Para sujetar la plaqueta en el zócalo de la caja se utilizarán tornillos para metales de 2 a 2,5 × 10 mm. No se precisa más. El zócalo se taladrará en caliente con arreglo a las necesidades. La cabeza de los tornillos queda en la parte exterior. Todas las arandelas serán de tipo "a presión" o arandelas "abanico". ¡Cuidado!, antes de realizar el presente montaje deberán elegir el sitio definitivo en el que se colocará la caja y, sobre todo, taladrar en la chapa del coche y en el zócalo de la caja todos los pasos que se necesiten para sujetar la caja sin dificultad alguna. La tapadera del zócalo se atornillará antes de practicar la colocación del conjunto en la parte designada del coche. Cuando se imponga una junta de estanqueidad no deberán apretar demasiado los tornillos a fin de no estropear dicha junta. Sin embargo, en muchos casos podrán sujetar el "veroboard" directamente en la caja.



6. La foto de este salpicadero pretende sólo dar ideas respecto del sitio en el que debe colocarse tal o cual aparato. No podemos presentarles todos los salpicaderos existentes. Además, cada conductor puede preferir una solución propia, adaptada a sus costumbres. Una sola regla, caso de varios dispositivos: agruparlos en el espacio más reducido.



7. Cuando tengan que colocar una caja electrónica en el compartimiento motor evitarán la proximidad del motor y los sitios particularmente expuestos al calor, barro, humedad, etcétera. Una junta de estanqueidad se impone siempre entre zócalo y tapadera. No olviden que la temperatura máxima admisible es de + 80º C.

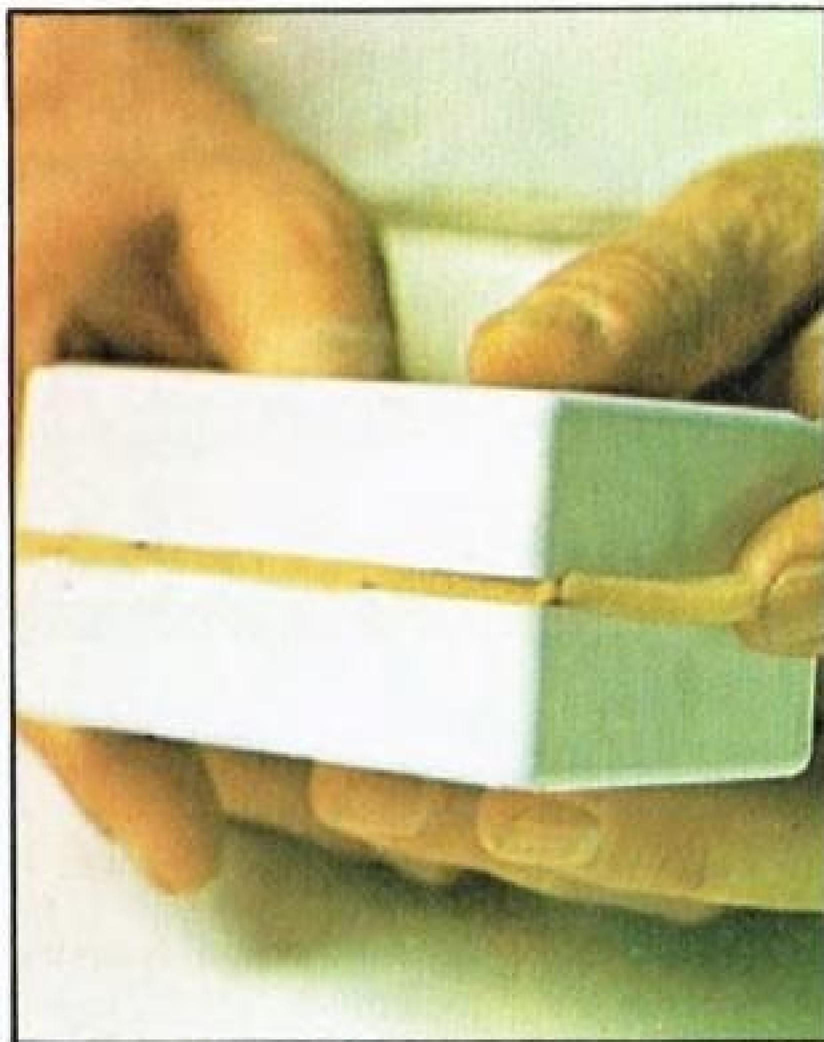
Protección y colocación de dispositivos electrónicos

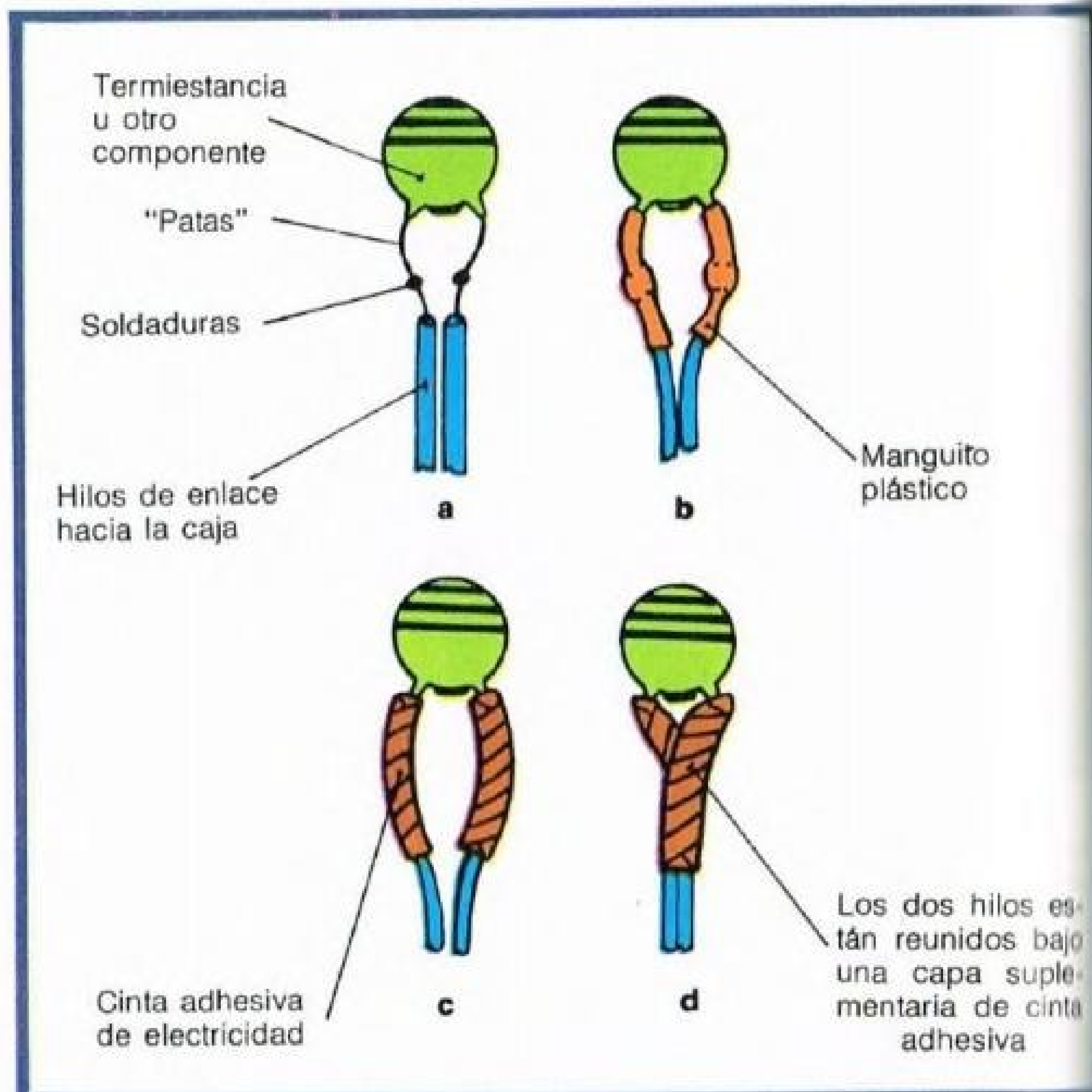
precauciones básicas se aplican particularmente a los componentes que deben situarse en el exterior, como, por ejemplo, la termiestancia del indicador de hielo. En las fotos 8 y 9 tienen los detalles de protección indispensables para materiales expuestos a cualquier agresión exterior. Es obvio que nada especial se impone para los dispositivos sueltos como, por ejemplo, los detectores de fallos mecánicos o eléctricos, cargador de batería, etcétera, que se quedan en su garaje o en el maletero. La colocación de los órganos de mando y control puede realizarse de dos formas distintas: taladrar el salpicadero para colocar directamente con tornillos "Parker", solución concebible si no se montan más de dos dispositivos. Sin embargo, preferimos la fórmula de la pequeña escuadra, que se sujeta en su parte superior por debajo del salpicadero. Dicha escuadra (foto 10) comporta de dos a cuatro huecos circulares de distintos diámetros y permiten agrupar varios testigos y/o teclas de mando. Solución práctica y limpia, evita la anarquia de varios accesorios dispuestos por un lado y otro del cuadro de mandos y, sobre todo, no dispersa la aten ción ni los gestos del conductor.

Cómo empalmar sus aparatos

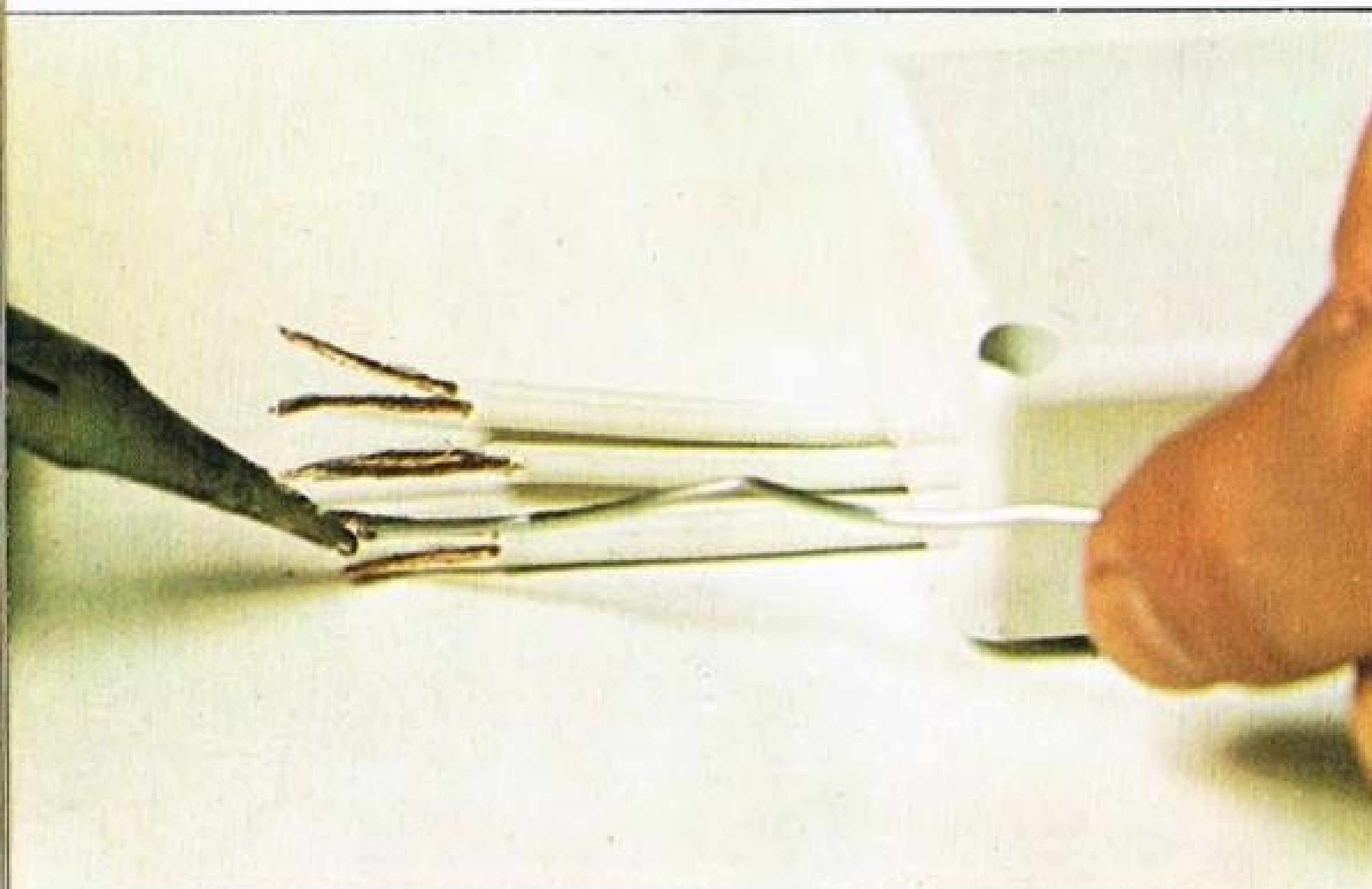
Empezamos con una prohibición: Nun deberán conectar los hilos de enlace, sold dos en la plaqueta o en los guardacabos p ustedes mismos, con los órganos del vehíc lo indicados en los esquemas. Es impre cindible que interpongan un "broche-relé especie de conjunto multibornes de tuerc







8. Gracias a la colocación cuidadosa de una cinta de espuma de plástico especial para estanqueidad asegurarán que su dispositivo electrónico no recibirá agua, barro y/o además elementos susceptibles de estropear su trabajo. **9.** Las salidas de los hilos recibirán un sombrerete de estanqueidad, que se colocará a la fuerza en el hueco taladrado por ustedes mismos. Para mayor seguridad, lo untarán con pegamento plástico. Los componentes exteriores se protegerán como lo indicamos en el esquema, incluyendo las conexiones.



12. Estañar la punta de los hilos que salen del "broche-relé" es precaución aconsejable para evitar averías. La operación es sencilla: desnudar 5 mm. del hilo, verificar que sus componentes están aglomerados correctamente, y con el soldador dejar que caiga una gota de la barra de soldadura encima.

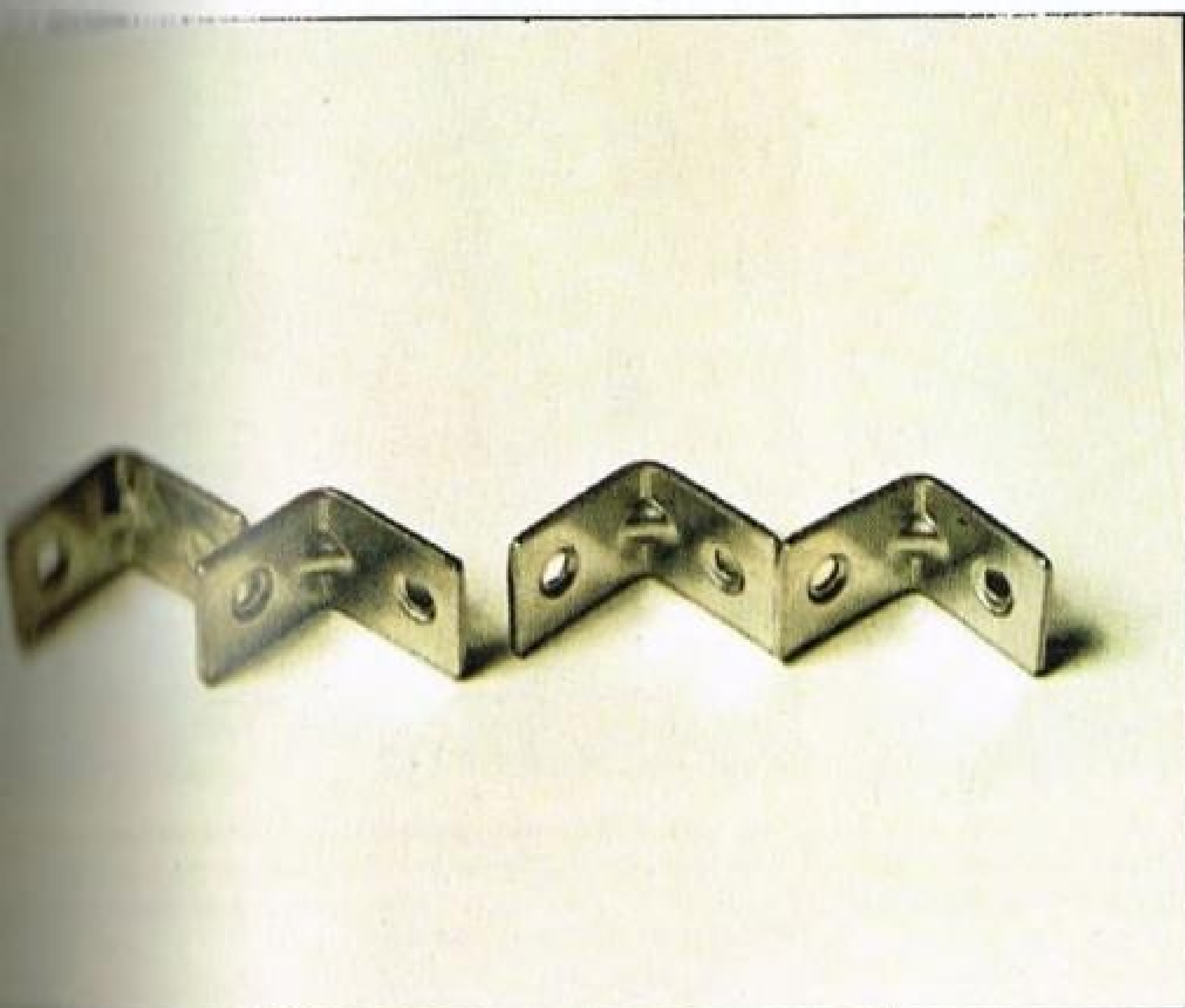


13. En electrónica el hilo protegido por vaina plástica es precaución elem tal. Caucho y caucho + textil dejan pasar la humedad o ciertos productos cor sivos, que pueden llegar a cortar los conductores sin que se aprecie desde exterior.

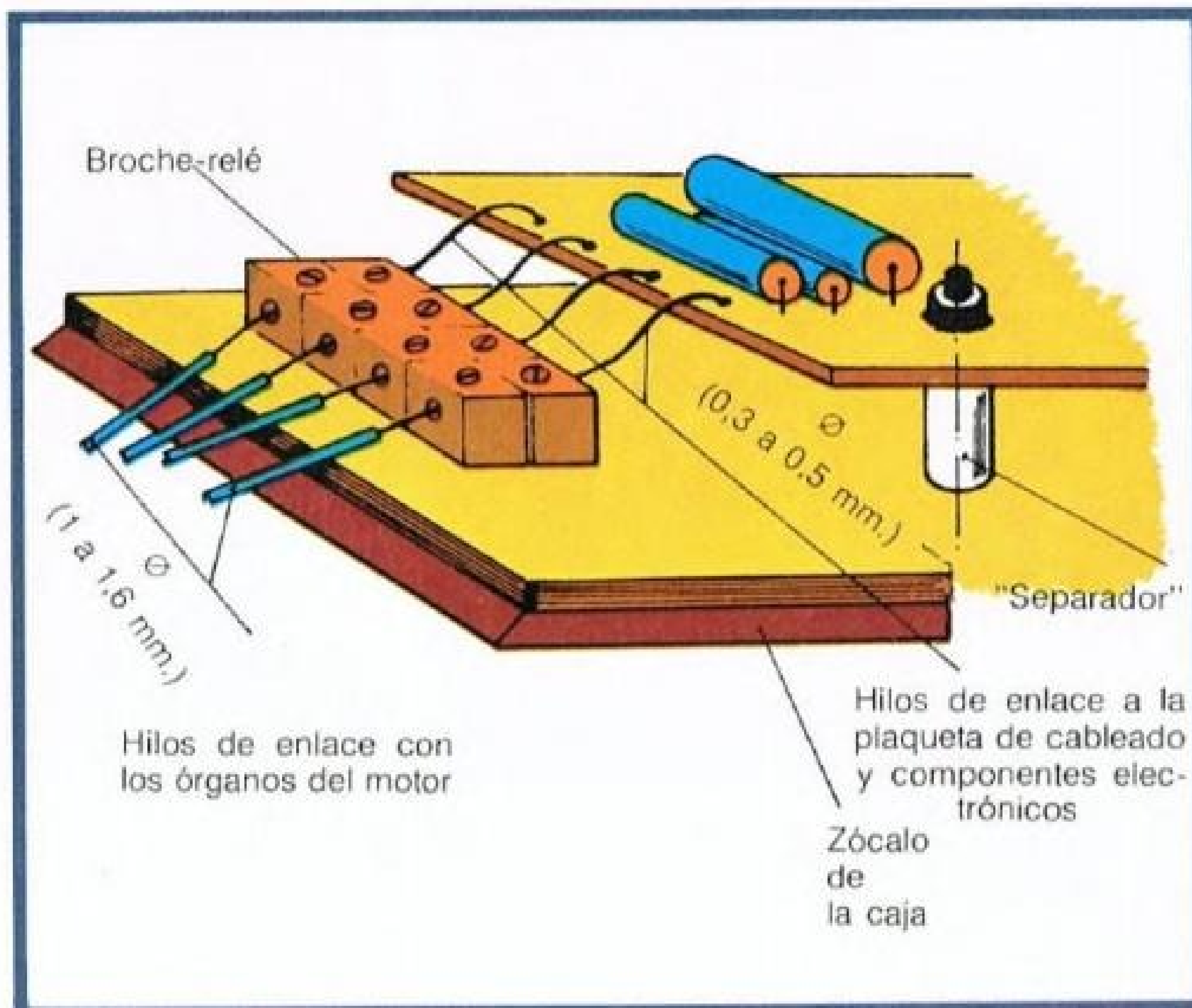
(foto 11) colocado en la misma caja del circuito electrónico. Los hilos de pequeña sección (0,3 a 0,5 mm²) utilizados en el cableado de la plaqueta deben empalmarse con hilos de 1 a 1,5 mm² de sección, que saldrán del broche-relé hacia los órganos designados del coche. Los tornillos del broche-relé no pueden dañar la punta de los hilos flexibles multihebras, respetando la fórmula detallada en la foto 12. Para las conexiones en los órganos eléctricos utilicen siempre guardacabos engarzados según un procedimiento extremadamente sencillo que se precisa en el modo de empleo suministrado con las pinzas especiales. Todos los hilos serán del tipo aislado con vainas plásticas (foto 13), excluyéndose la vaina de caucho o textil-caucho. Suponiendo que deban establecer una conexión en derivación, no interrumpan nunca la conexión existente. En la figura 14 verán cómo proceder. Naturalmente pueden aislar su conexión gracias a un manguito de plástico. Finalmente, deberán evitar los hilos "de paseo" y utilizar pequeñas abrazaderas de plástico como se indica en la foto 15.

Verificaciones y pruebas

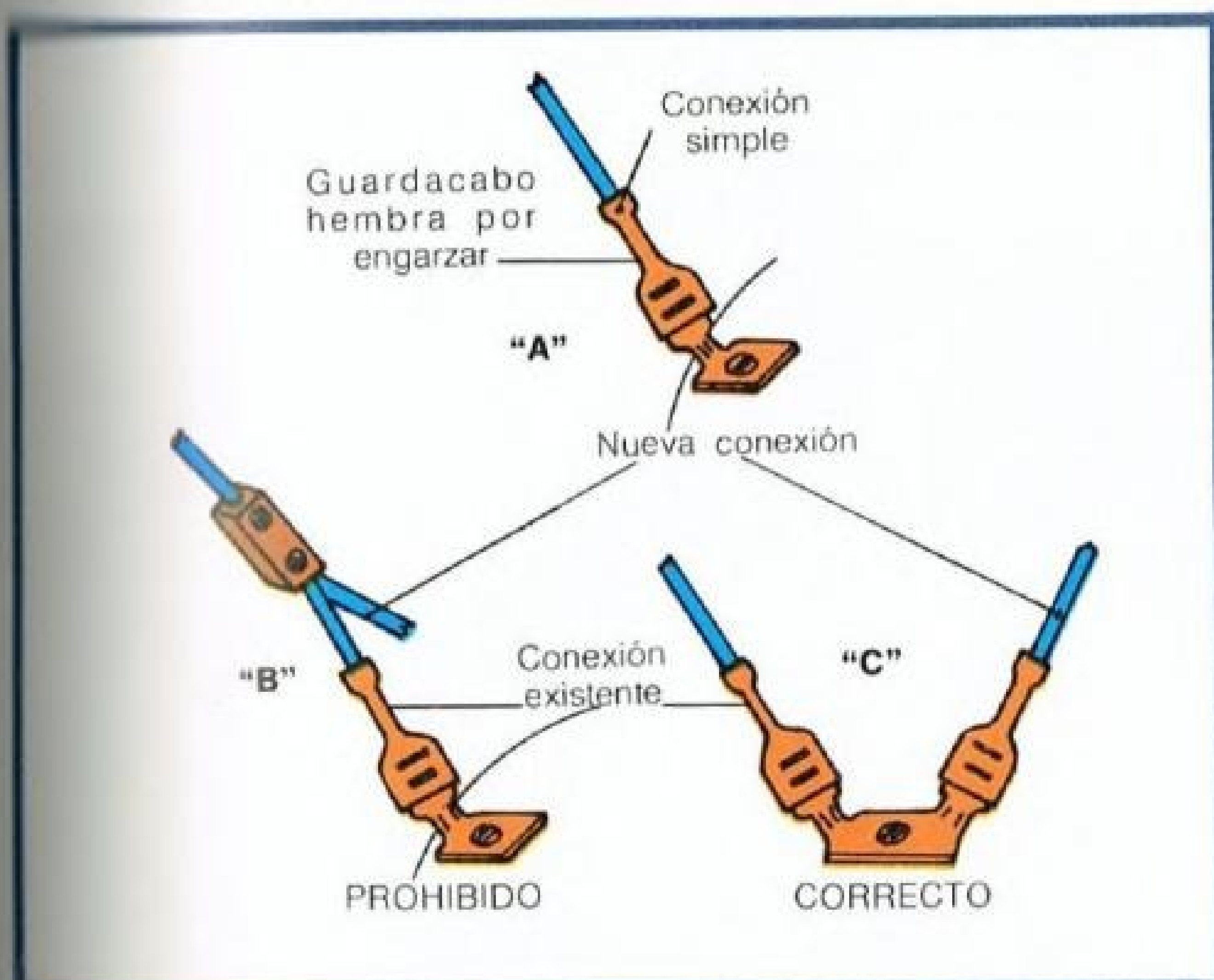
Mientras estén realizando sus conexiones aparato/circuito eléctrico del coche tendrán que **desconectar la batería.** Una vez terminada la conexión, ¡por favor!, asegúrense de que su montaje ha sido conforme al esquema presentado en anteriores capítulos. La verificación ha de desarrollarse punto por punto con extremo cuidado. Luego, volver a conectar la batería, poner el contacto y comprobar si todo funciona normalmente.



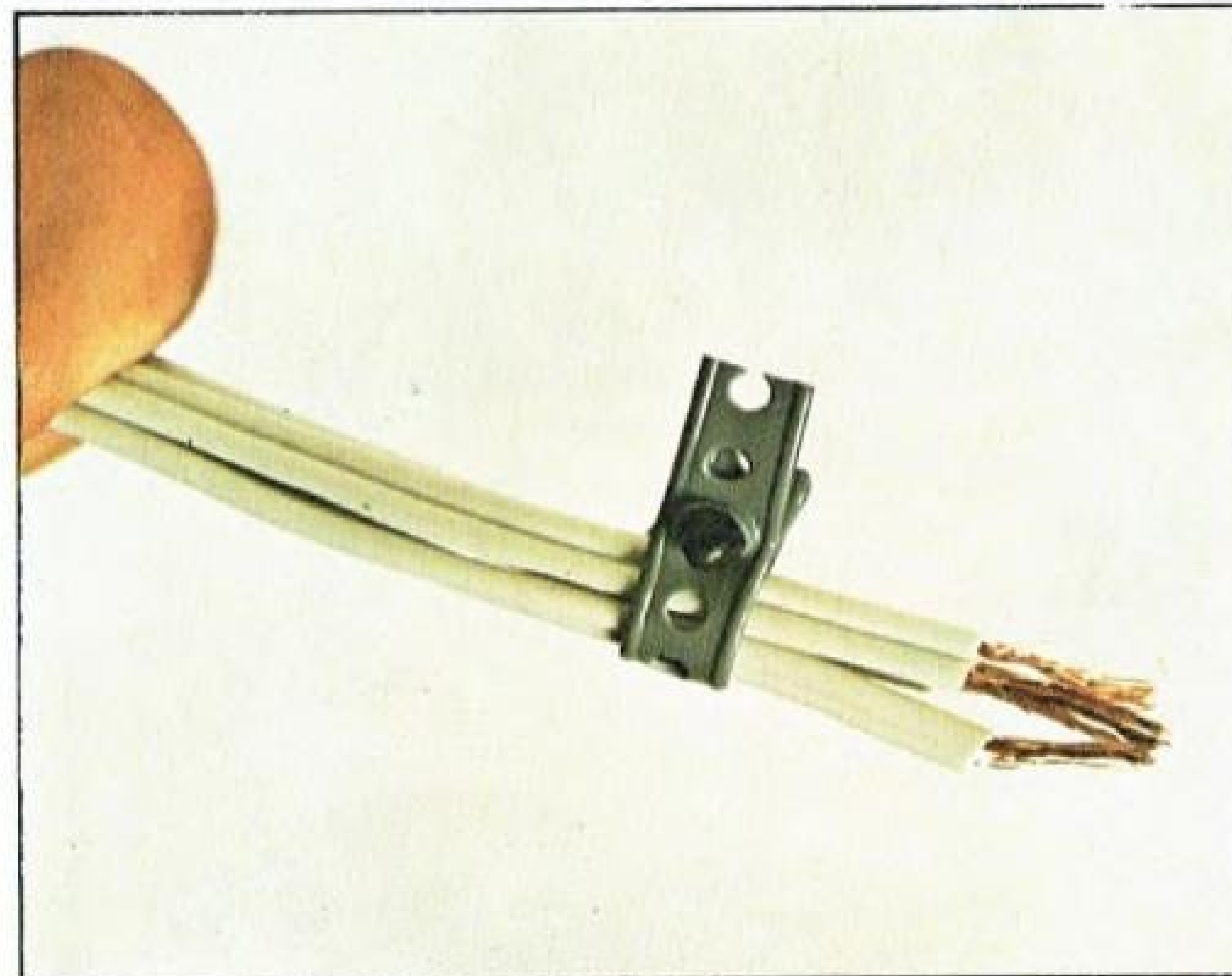
10. En vez de taladrar el salpicadero, recurrirán a la colocación de una escuadra, que podrá recibir los mandos de sus aparatos, las señales acústicas y los testigos luminosos. Según los casos, la escuadra se colocará por debajo del salpicadero o en la parte vertical del mismo.



11. El "broche-relé" es indispensable entre los hilos de los componentes electrónicos y los que conectarán los circuitos eléctricos del coche. Este tipo de montaje, sencillo, es la clave del éxito. Los hilos de salida del "broche-relé" tendrán un diámetro mínimo de 1 mm².



14. Es indispensable establecerla desde una conexión existente ya. Nunca deben interrumpir una conexión en cualquier parte del hilo existente. Si tienen dudas, pongan un guardacabo múltiple bien sujeto en el sitio adecuado, tal y como lo ven en C.



15. Las abrazaderas de plástico les prestarán muchísimos servicios. Cuestan muy poco y es imprescindible no dejar sueltos los hilos de conexión ni los del circuito eléctrico del coche, pues pueden producirse derivaciones muy difíciles de localizar luego.

Matrículas y distintivos

LAS matrículas, placas de identificación situadas en las partes frontal y trasera de todos los vehículos —que empezaron a ser obligatorias en Francia nada menos que en 1865—, constituyen un auténtico documento de identidad de los automóviles. Su utilidad es doble, sobre todo en países desarrollados y con un elevado parque automovilístico: garantizar los derechos y obligaciones de los propietarios (caso del robo del vehículo o de daños a terceros por negligencia o accidente) y, muy especialmente, control administrativo y fiscal de los diversos gravámenes impositivos que pesan sobre vehículos y propietarios.

Como es sabido, no existen normas que regulen internacionalmente las características y tamaño de las placas de matrícula, por lo que cada país tiene sus propias peculiaridades y aplica criterios muy diversos. Sin embargo, el soporte físico de la matrícula —que es el tema que nos interesa— es similar en todas partes: una placa metálica, con números y letras grabados, que se fija a la carrocería de los autom viles.

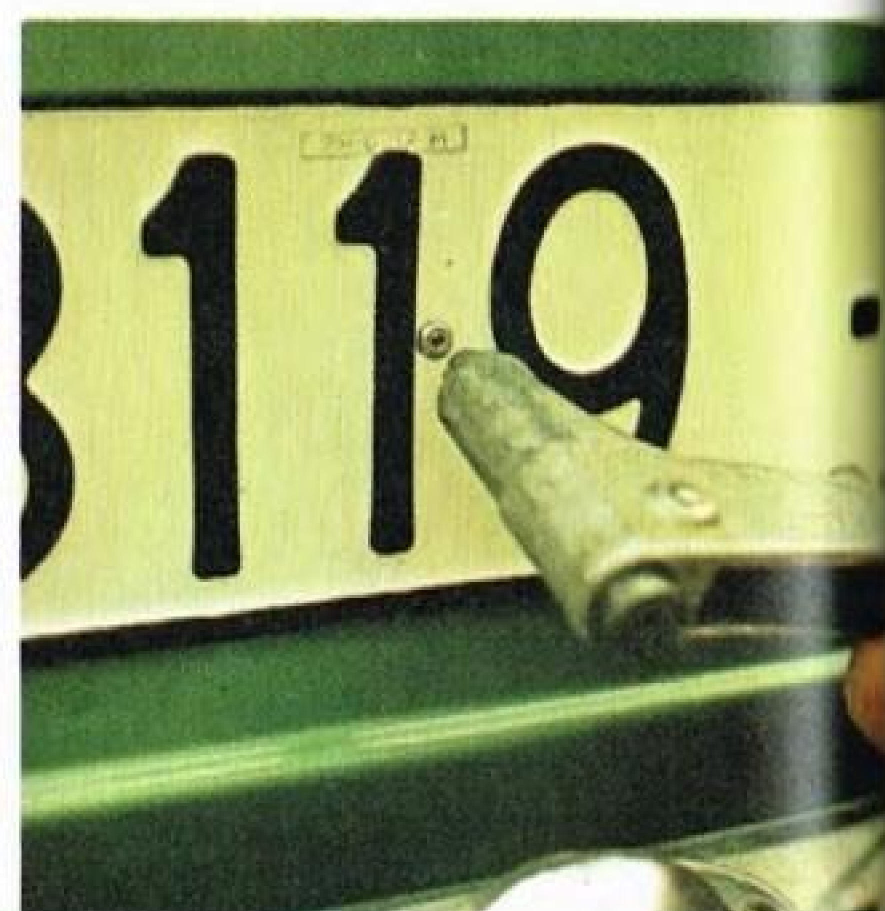
La primera función de las placas es, lógi camente, la identificación del vehículo; per también tiene otras utilidades destacabl como es la segúridad de marcha. En ca todos los psíses suele estar legislado que la placas estén fabricadas en material refle tante, por lo que al incidir sobre ellas las lu ces de otro vehículo el reflejo producido au menta la visibilidad del primero. Por est motivo, además de la necesidad de que la



1. Además de identificar al vehículo, la placa de matrícula tiene una función de seguridad activa: por ser de material reflectante, aumenta la visibilidad del coche al incidir sobre ella otros faros.



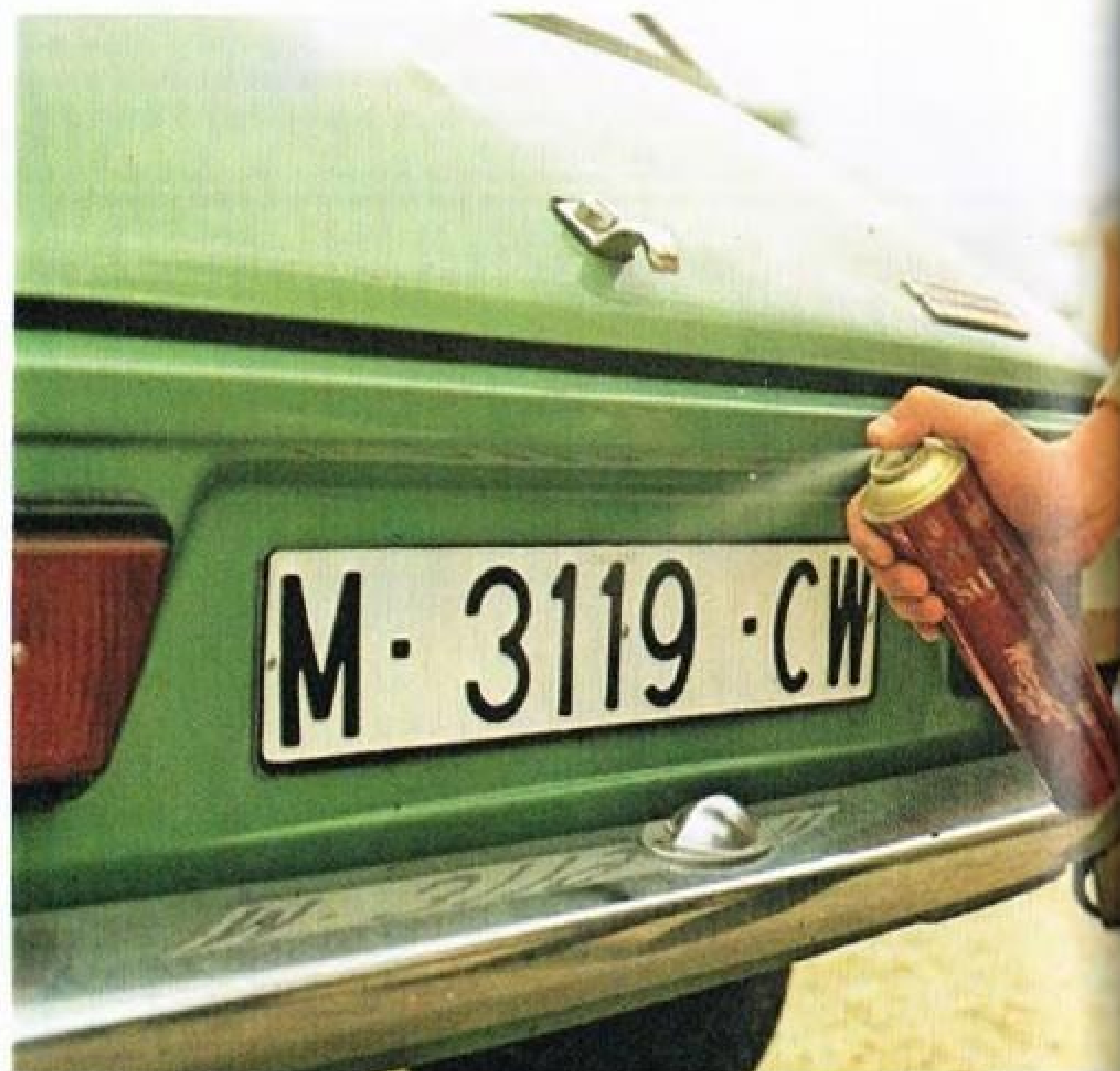
2. La fijación de la matrícula con simples tornillos, roscados directamente a la chapa, hace fácil el trabajo a los "amigos de lo ajeno" y hace posible su pérdida.



3. Esta placa está fijada por medio de remaches metálicos, lo que dificulta la posibilidad de cambiarla por otra, ya que romper el remache es tarea más ardua que aflojar un tornillo.



7. En aquellos casos en que los números y letras de la matrícula se hayan desdibujado, será necesario proceder a su retoque con pintura plástica de color negro.



8. Una vez limpia la placa conviene aplicar una capa de barniz transparente que protege la superficie de la misma y aumenta su luminosidad haciéndola más visible y a mayor distancia.

matrículas sean perfectamente legibles, es muy conveniente que las placas estén limpias y los caracteres impresos en ellas se mantengan nítidos.

Normalmente, al lavar la carrocería del coche se suele olvidar las placas; este es un defecto que debe subsanarse y limpiar la placa con el mismo esmero que el resto del vehículo. Es recomendable también, una vez limpia y seca la placa, aplicar periódicamente sobre ella una capa de barniz transparente; la función de este barniz, además de proteger la superficie de la acción de la intemperie, es resaltar la luminosidad de la placa y aumentar la nitidez de los caracteres impresos en ella. Los conductores **avispados** utilizan también este tipo de barnices para evitar la posible identificación de la matrícula por los coches-radar de vigilancia en carretera: si se circula de noche, la intensa luz del "flash" produce un fuerte reflejo sobre el barniz, que vela prácticamente en la fotografía obtenida los números de la matrícula.

Como elemento de identificación del vehículo, la matrícula ofrece ciertas deficiencias, ya que es relativamente fácil sustituir las placas por otras falsas. La forma de fijar la matrícula que utilizan muchos fabricantes de automóviles tiene en esto bastante culpa, ya que suelen utilizarse simples tornillos roscados directamente al soporte de chapa, cuando lo idóneo es usar remaches que son más difíciles de quitar y afianzan más firmemente las placas durante la marcha.



4. El remache es presionado por la remachadora hasta lograr su deformación y rotura; una vez aplicado, es necesario romper la cabeza para eliminarlo.



5. Muchos fabricantes, sin embargo, a pesar de que el remache no supone un mayor gasto, siguen utilizando tornillos para la fijación de las placas.



6. Cada vez que se lave el coche es conveniente no olvidarse de limpiar igualmente la placa de la matrícula.



9. En algunos casos, las placas constituyen un elemento negativo de cara a la aerodinámica del coche. Al asomar por debajo de la carrocería constituyen un freno para el aire, lo que puede ocasionar molestos ruidos aerodinámicos y deterioro de las placas.



10. Para paliar en parte este problema, es aconsejable desechar los rígidos soportes de chapa de la placa y fijar ésta a unas gruesas gomas; de esta forma, al incidir el aire sobre ella, la placa flotante cede a la presión y se elimina el efecto de freno aerodinámico.

Matrículas y distintivos

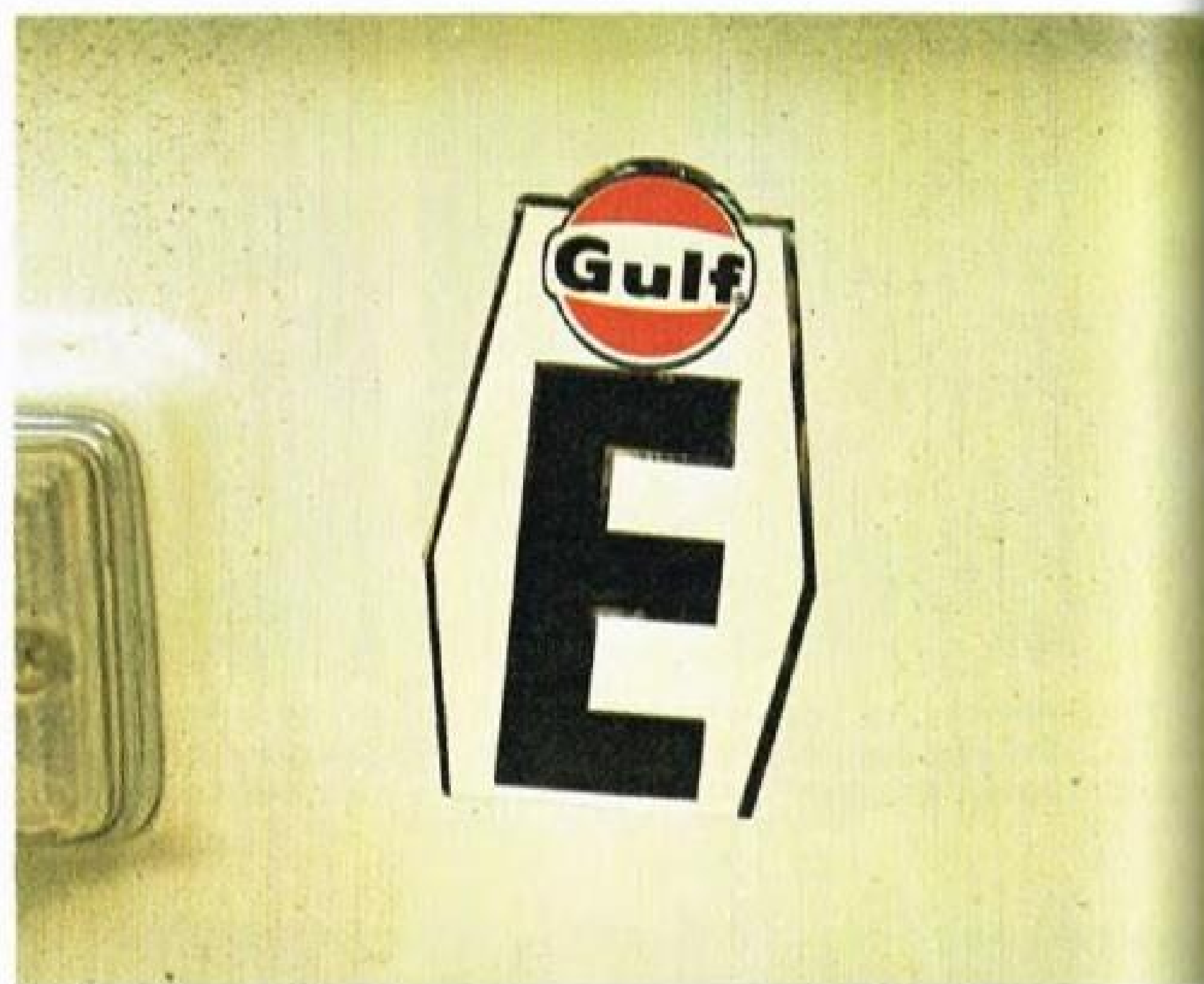
Otro factor negativo de las placas es que suelen constituir en muchos vehículos un elemento perturbador de la aerodinámica, puesto que "cuelgan" por debajo de la carrocería y son, en definitiva, un freno para el aire. Este problema, que algunos fabricantes han obviado reservando en el frontal del coche un hueco suficiente para la placa, puede solucionarse en parte si en lugar de soportes metálicos rígidos se utilizan unas tiras de goma gruesa, sólidamente ancladas en la carrocería y sobre las que se fija la placa: de esta manera, la placa cede ante la presión del aire y se elimina en parte el freno aerodinámico.

Otro capítulo de la identificación de los coches lo constituyen los distintivos; éstos, sobre todo en países europeos, suelen servir para identificar el país de origen del vehículo, ya que las matrículas no contienen este dato. Existe una reglamentación internacional sobre estos distintivos que especifica claramente sus características; no son válidos esos distintivos nacionales que ostentan publicidad o emblemas políticos junto a la letra o letras que designan al país. Otra cuestión sin mucho sentido en este capítulo de los distintivos son los emblemas adhesivos de las regiones o nacionalidades, que tan de moda se han puesto: una cosa es la identificación legal del vehículo, válida e[illegible] cualquier país, y otra que su propietario se[illegible] gallego, castellano o catalán.

Para terminar, es también necesario re[illegible]cordar que las luces de iluminación de la placa posterior estén en perfecto estado, re[illegible]visando periódicamente que la lámpara no esté fundida y que la tulipa transparente permanezca limpia.



11. Además de la matrícula, los vehículos están obligados —cuando viajan a otros países— a llevar el distintivo del país de origen.



12. Este tipo de distintivos, que no respetan la reglamentación internacion[illegible] ya que incorporan publicidad o están coloreados, no son válidos.



13. Un punto que se suele olvidar es comprobar que las luces de la matrícula están en perfecto estado y se encienden con todo tipo de luz.



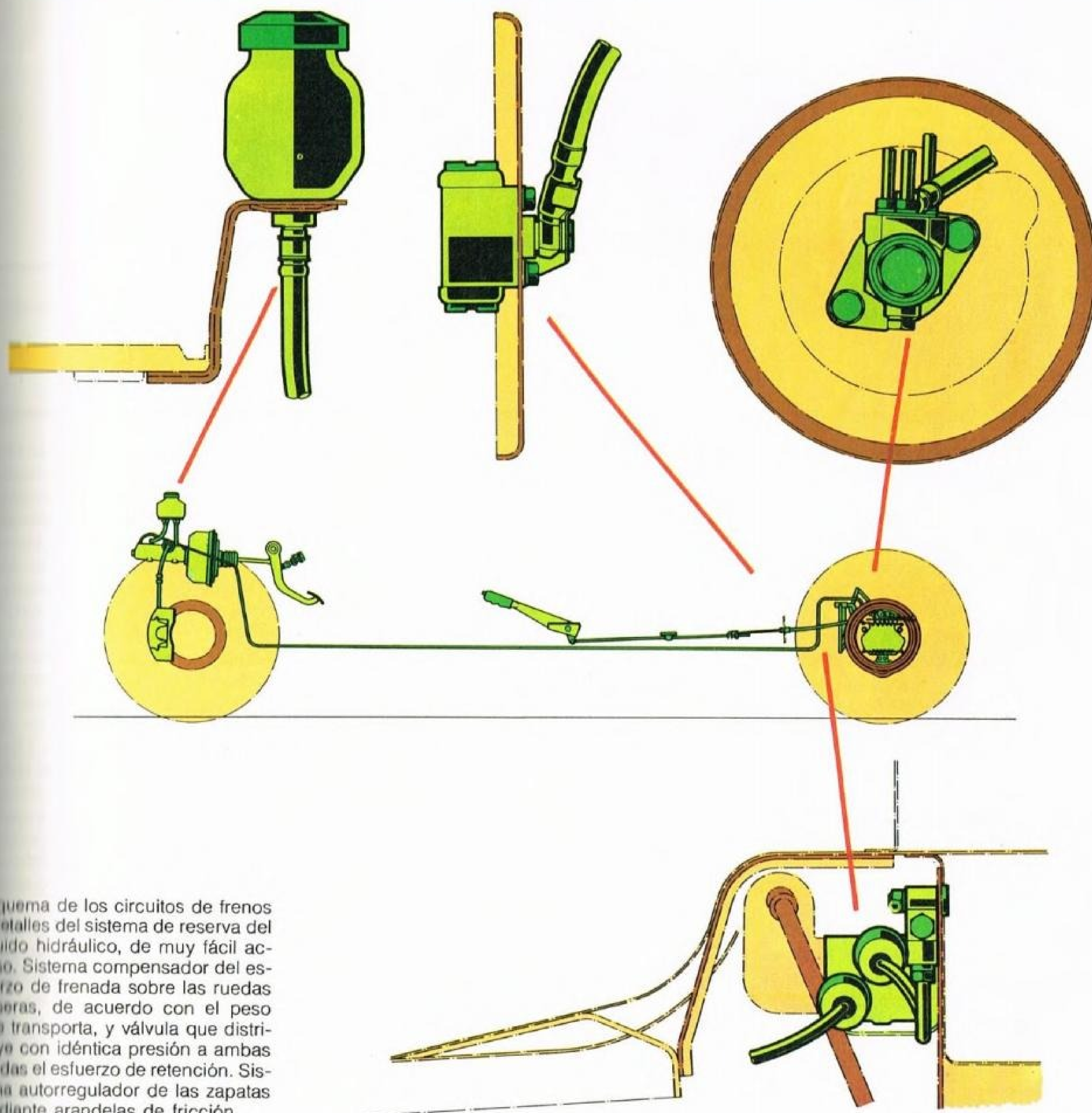
14. Si se tienen que sustituir las placas, por deterioro de las anteriores, co[illegible]viene verificar que las nuevas lleven claramente impresos el número y distinti[illegible] de homologación legal.

La seguridad activa: Frenos y dirección

Si los neumáticos constituyen un elemento básico de la seguridad activa, es obvio que los frenos y una frenada equilibrada se presentan como algo fundamental, aunque ninguno de los parámetros de la seguridad global pueda despreciarse.

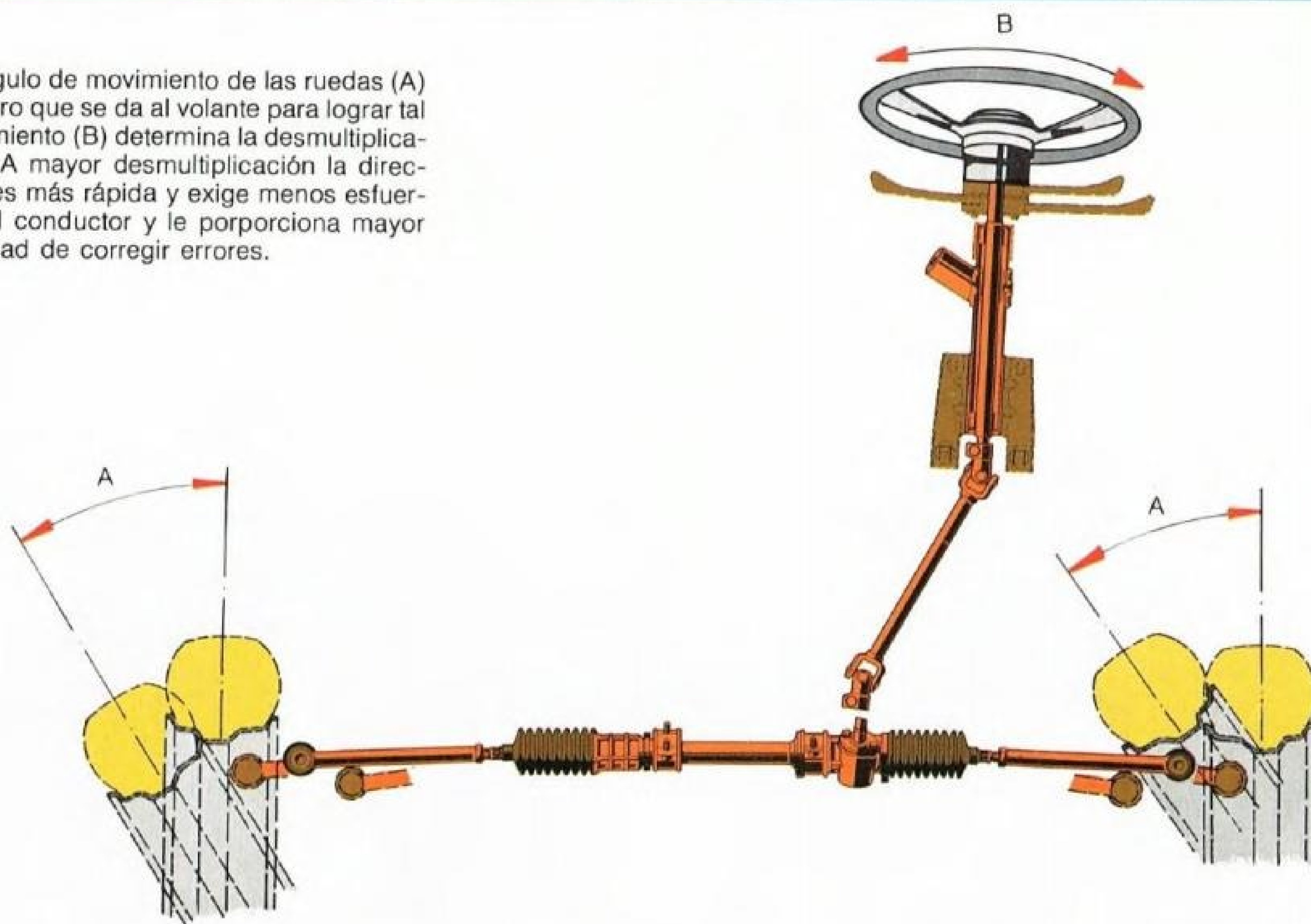
Todos de tipo hidráulico, los modernos sistemas de frenos deben su gran eficacia a las carreras y pueden referirse al primer estudio puramente técnico que les ofrecimos en las páginas 101 a 103. En efecto, el presente párrafo se limita a desmenuzar los motivos de la dualidad frenos de disco/frenos de tambor, que no deja de plantear problem.. teóricos a gran número de aficionados a la mecánica. En realidad, no existe dilema entre los constructores: Cada tipo de frenos tiene sus virtudes complementerias y brindan excepcioneles prestaciones".

El sistema de expansión tiene, en principio, ciertas limitaciones dimensionales, toda vez que los frenos de tambor tienen ineludiblemente que ubicarse en la propia rueda; por tanto, su diámetro vendrá condicionado por el diámetro de la llanta. Un segundo y grave inconveniente es su poca capacidad de refrigeración: los elementos de fricción, los "forros" o "ferodos" al estar encerrados en el tambor tienen problemas para la disipación de calor. Como tercero de sus inconvenientes hay que añadir la mayor complejidad de mantenimiento y montaje. Su mayor virtud es la superficie superior del elemento frenante, que origina una detención más violenta y eficaz —aunque menos



Esquema de los circuitos de frenos y detalles del sistema de reserva del líquido hidráulico, de muy fácil acceso. Sistema compensador del esfuerzo de frenada sobre las ruedas traseras, de acuerdo con el peso que transporta, y válvula que distribuye con idéntica presión a ambas ruedas el esfuerzo de retención. Sistema autorregulador de las zapatas mediante arandelas de fricción.

La seguridad activa: Frenos y dirección



El ángulo de movimiento de las ruedas (A) y el giro que se da al volante para lograr tal movimiento (B) determina la desmultiplicación. A mayor desmultiplicación la dirección es más rápida y exige menos esfuerzos al conductor y le porporciona mayor facilidad de corregir errores.

progresiva— y el mantenimiento de una temperatura más apropiada: aunque se calientan con relativa facilidad, nunca llegan a enfriarse tanto que pierdan eficacia por frío, como puede ocurrir con los de disco. Al ser más violentos, exigen menos esfuerzos sobre el pedal, pero hay mayor peligro de blocaje de la rueda.

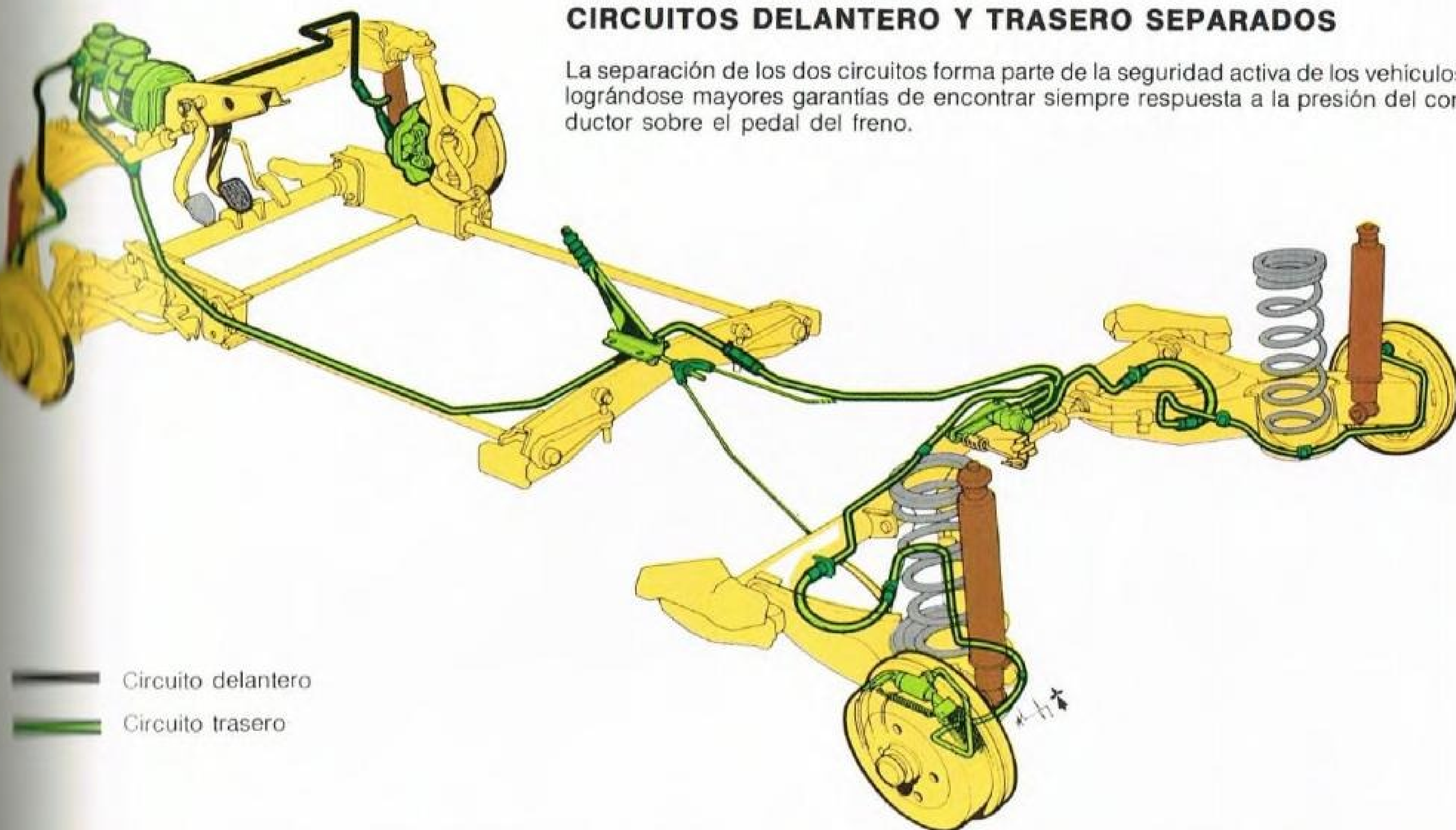
Respecto a los de disco, su mayor problema es la superficie de fricción, relativamente pequeña, por lo que hay que acudir al doble juego de bomba para alcanzar frenadas importantes, sobre todo en coches de gran peso o altas velocidades. Su mayor virtud, la progresividad de la frenada y el reducido espacio. Pueden montarse fuera de las ruedas sobre cualquier semieje, lo que proporciona muchas posibilidades a los fabricantes, posibilidades, por cierto, muy poco explotadas —casi exclusivamente por la marca Citroën— y con un gran futuro en los años próximos. Se refrigeran con mucha facilidad, pero al ir el disco casi sin protección, se erosiona con facilidad y es muy sensible al polvo y a la humedad: con frecuencia pueden llegar a fallar los frenos tras atravesar un charco; sin embargo, la pequeña superficie de contacto origina elevadas temperaturas que secan rápidamente el disco y normalizan el sistema. Exigen un mayor esfuerzo sobre el pedal, pero se compensa con la utilización muy generalizada de servofrenos.

Un servofreno no es un elemento que mejore la frenada, sino que reduce notablemente el esfuerzo a realizar sobre el pedal. Aprovechándose de la depresión creada en el colector de admisión, el circuito hidráulico refuerza el reparto de cargas mejorando la fuerza sobre el bombín de freno. Por ejemplo: un sistema convencional exige al conductor cinco kilos de fuerza sobre el pedal del freno para que se aplique una fuerza de 100 kilos sobre el bombín; con un servofreno, para aplicar estos 100 kilos de fuerza, sólo tendremos que aplicar dos kilos de fuerza sobre el pedal. Hay que tener también en cuenta que la ayuda que presta el servofreno no es siempre la misma, sino que, al depender de la depresión del motor, será mayor cuanto mayor sea la velocidad de rotación del motor y si éste se halla parado la eficacia será nula. Esta es precisamente una de las razones que desaconsejan totalmente el utilizar la técnica del "punto muerto" para efectuar descensos prolongados; no sólo se corre el riesgo de producir un calentamiento en los frenos, sino que además eliminamos la actuación del servofreno.

Uno de los aspectos en que más se ha adelantado en los últimos años es en la composición de las "pastillas" de freno del material de fricción. Elaborados amianto y resinas sintéticas, cualquier p tilla de calidad ofrece unos resultados cho más eficaces que los de no hace ta tiempo. La experimentación de diver compuestos de pastillas —la mayor p de las veces efectuados en el terreno del porte automovilístico— permite a los fa cantes ofrecer una amplia diversidad "calidades" —pese a que se emplea termino, habría más bien que decir "cu dades"— para que cada conductor adqu ra las más apropiadas a su gusto. Desde "blandas", de mucha eficacia en frío, p con una sensible pérdida de eficacia en liente, hasta las "duras", en las que p obtener una buena frenada es preciso ha previamente calentado el conjunto d fricción. Naturalmente que, de no tener idea clara sobre las cualidades de las pa llas y forros, lo mejor es dejarse guiar po propio fabricante, montando unas pastil identicas a las que al automóvil se equip en origen.

Dirección

Respecto a la dirección, hay que te muy presente, en lo que se refiere a la se



dad activa, dos factores: la desmultiplicación y el radio de giro. Por desmultiplicación se entiende la relación entre el giro del volante y el giro de las ruedas; así, si para que la rueda interior trace un angulo de 10 grados, se precisa girar el volante 200 grados, se dice que la desmultiplicación es de 20/1. Una dirección es tanto más rapida cuanto menor sea esta relación de desmultiplicación. Normalmente, una dirección rápida tiene un efecto positivo sobre la seguridad, toda vez que convierte al automóvil en "rápido de reflejos" y con pequeño esfuerzo por parte del conductor se inscribe al automóvil en la trayectoria precisa; a la vez, es más fácil corregir los errores de conducción y los derrapajes. Las relaciones rápidas son utilizadas en los coches del tipo deportivo. Sin embargo, es preciso habituarse a estas reacciones rápidas, porque instintivamente pueden convertirse en demasiado violentas.

Normalmente, una dirección rápida tiene el grave inconveniente de hacerse dura y fatigosa, con lo que la conducción de un automóvil de estas características es notablemente más cansada para quien lo maneja y aparece antes el fenómeno de la fatiga y la disminución de la seguridad. Además, una dirección rápida es normalmente más dura, sobre todo a vehiculo parado, con lo que las maniobras de estacionamiento son más dificultosas; no tiene gran importancia sobre la seguridad, pero los fabricantes, pensando en el público femenino, optan por buscar un compromiso entre rapidez de la dirección y maniobrabilidad; o también, pueden inclinarse por instalar elementos de ayuda, como los frenos por servoasistencia.

Normalmente, este sistema se emplea en automóviles de categoría alta. Las maniobras de dirección son extremadamente suaves y muy precisas, pero exigen un tiempo de acomodación a menudo elevado hasta que el nuevo conductor se habitúe al "tacto" de la dirección. Suelen incorporar elementos que endurecen progresivamente la dirección en función de la velocidad para procurar una mayor seguridad.

Dentro de la dirección influyen también otros factores, como el diámetro del volante: cuanto más pequeño sea el volante, menos recorrido tienen que efectuar las manos para trazar una curva, pero el esfuerzo es notablemente mayor, por simple palanca, que a mayor brazo —mayor diámetro de volante— exige menor esfuerzo.

Otro elemento a tener en cuenta es la inclinación del árbol de dirección. Un eje demasiado perpendicular es fatigoso para el conductor y un eje demasiado tendido dificulta el manejo porque el volante llega a tropezar con las rodillas y dificulta mucho el acceso al vehículo. Hay que buscar un compromiso entre ambas posturas y cada dia son más los automóviles que pueden regular esta altura del volante.

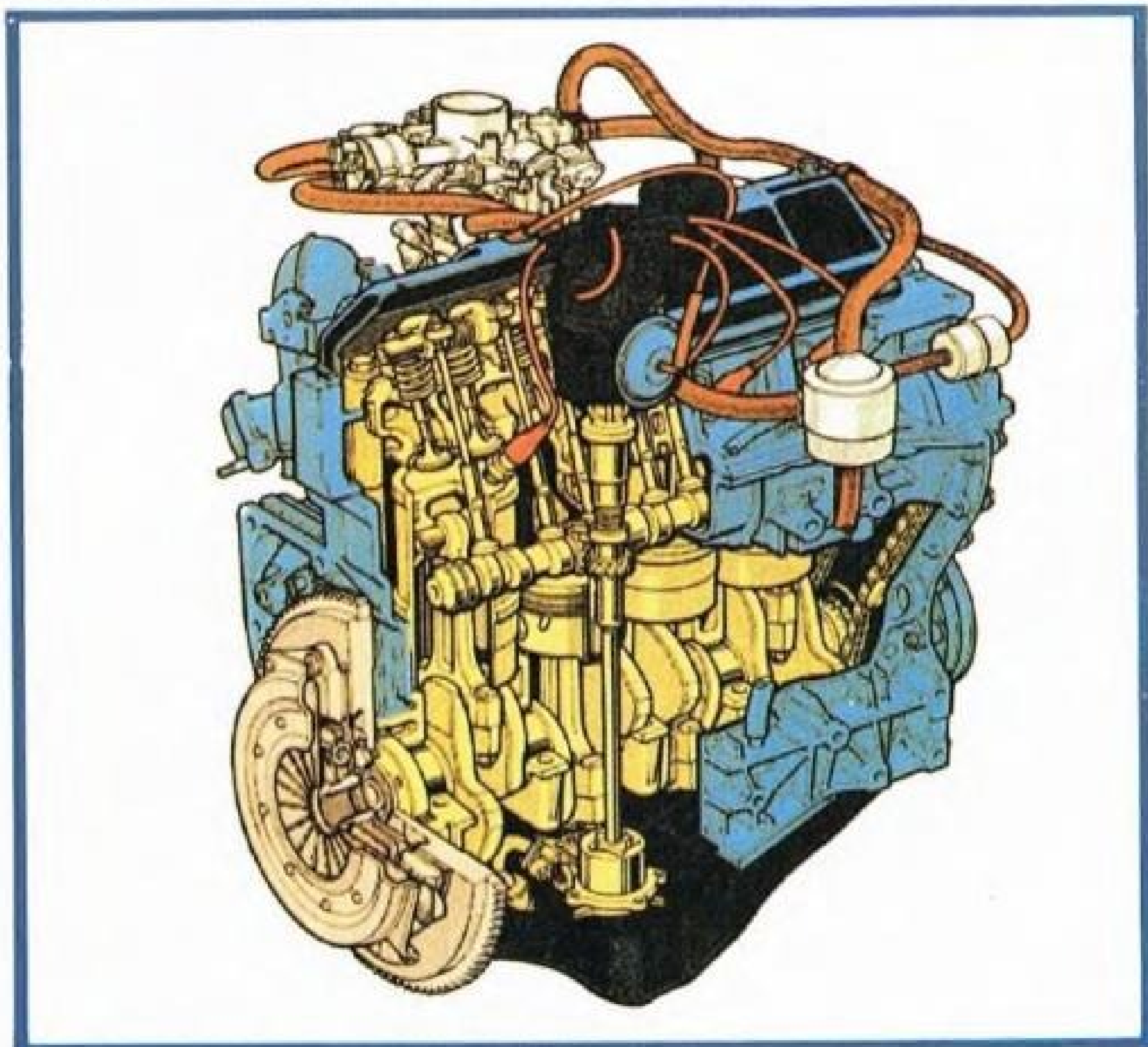
Habíamos mencionado el radio de giro, que es el radio de la circunferencia que describen las ruedas con el volante totalmente girado. Normalmente, los vehículos de tracción delantera no tienen tanta capacidad de giro como los de tracción trasera, porque las ruedas cuentan con menos espacio en la parte delantera para alojarse. Hay que diferenciar entre el diámetro que describen las ruedas y el diámetro que describe el automóvil, toda vez que este es notablemente mayor, sobre todo en los coches cuyo voladizo delantero es grande. Cuando la diferencia entre un diámetro y otro es elevada, las maniobras son dificultosas y se expone el morro a sufrir frecuentes desperfectos por pequeños golpes. Esto también tiene mucha importancia en la conducción nocturna porque los faros, al estar situados muy adelantados respecto a las ruedas (eje de giro), iluminan un sector diferente al trazado óptimo, con lo que quedan zonas muertas que a menudo obligan al montaje de faros "cuneteros" o a abrir el haz de luz, con la consiguiente merma en la seguridad.

Mantenimiento del bloque motor

EL soporte de todo el motor es su bloque, pieza de primerísima importancia, cuyo diseño y realización determina el comportamiento y la personalidad de todo el automóvil. Cobija y sirve de percha a todos los elementos móviles del motor, sirviendo de enlace entre ellos, regulando su funcionamiento y canalizando circuitos tan importantes como el de refrigeración y lubricación, además de marcar la térmica del motor y otra serie de funciones fundamentales para su funcionamiento.

Su forma habla por sí sola de las posibilidades del motor, desde un humilde dos cilindros a un impresionante 12 cilindros, pudiendo en cualquier caso estar situados en línea o en "V", planos u opuestos, con orificios de larga o corta carrera, etc. Cuenta también mucho su posicionamiento, pues condicionará de forma fundamental al comportamiento rutero del vehículo y el
no sólo en función del par o la potencia,
no del reparto de pesos, tipo de empuj
cotas de estabilidad. Puede estar así ubi
do en la parte delantera o en la trasera,
sentido longitudinal o transversal a la m
cha, recto o con un grado de inclinaci
más o menos acusado respecto al suelo, e

El material en el que está realizado es t
importante como su volumen, afectando



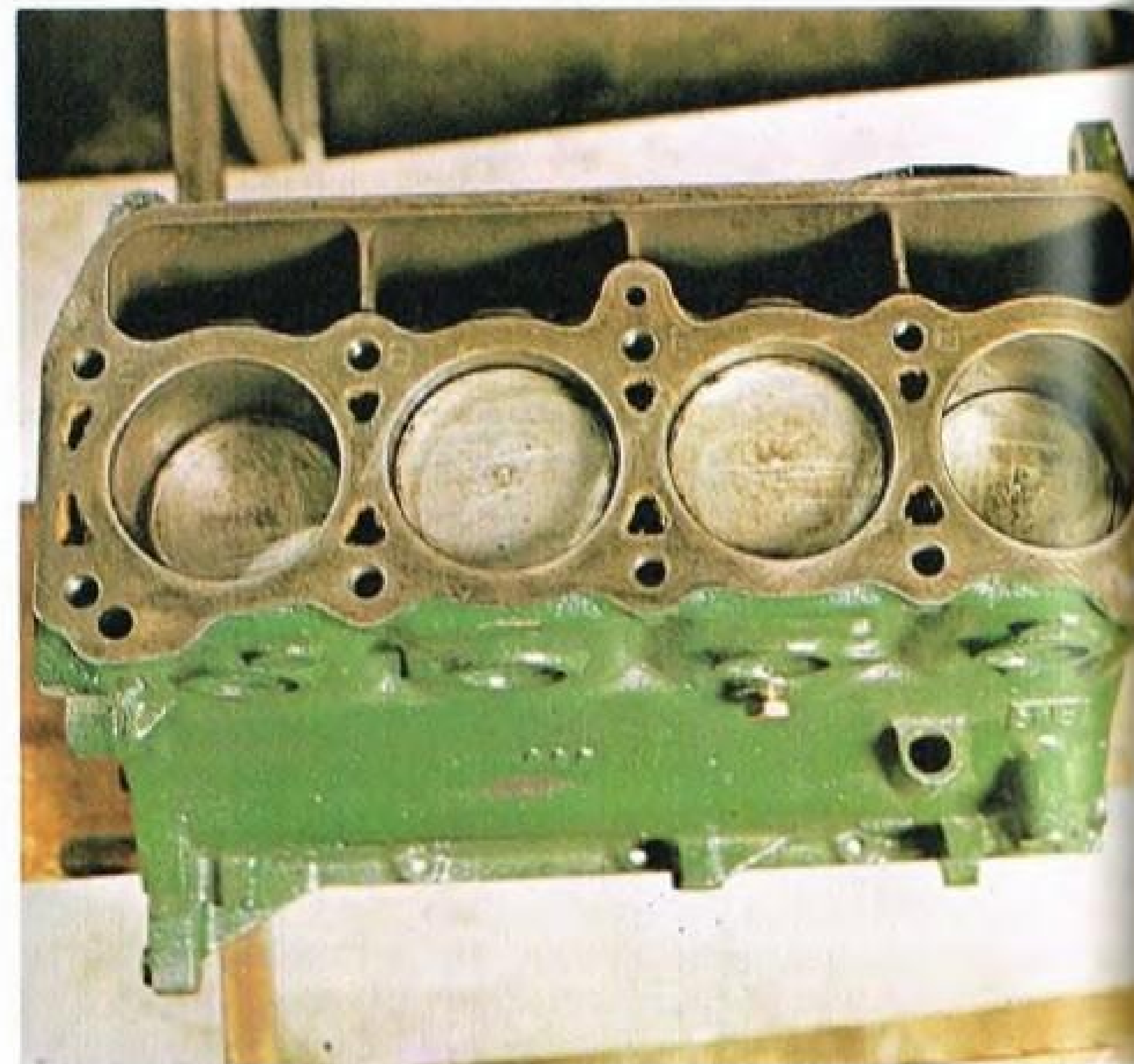
1. Los bloques de aleación ligera, además de resultar más livianos, permiten una térmica más favorable, que se traduce en mejores rendimientos y más fiabilidad. El dibujo corresponde al motor del Renault 18.



2. Los Diesel, por el contrario, precisan de pesados y dimensionados b
ques, capaces de soportar la gran bancada de estos motores. La refrigerac
ha de ser mayor y el coche se vuelve más torpe.



5. El peso del bloque condiciona en buena medida el comportamiento del vehículo, interesando que sea, a la vez, lo más sólido y liviano que resulte posible. La calidad de fundición y mecanizado ha de ser muy buena.

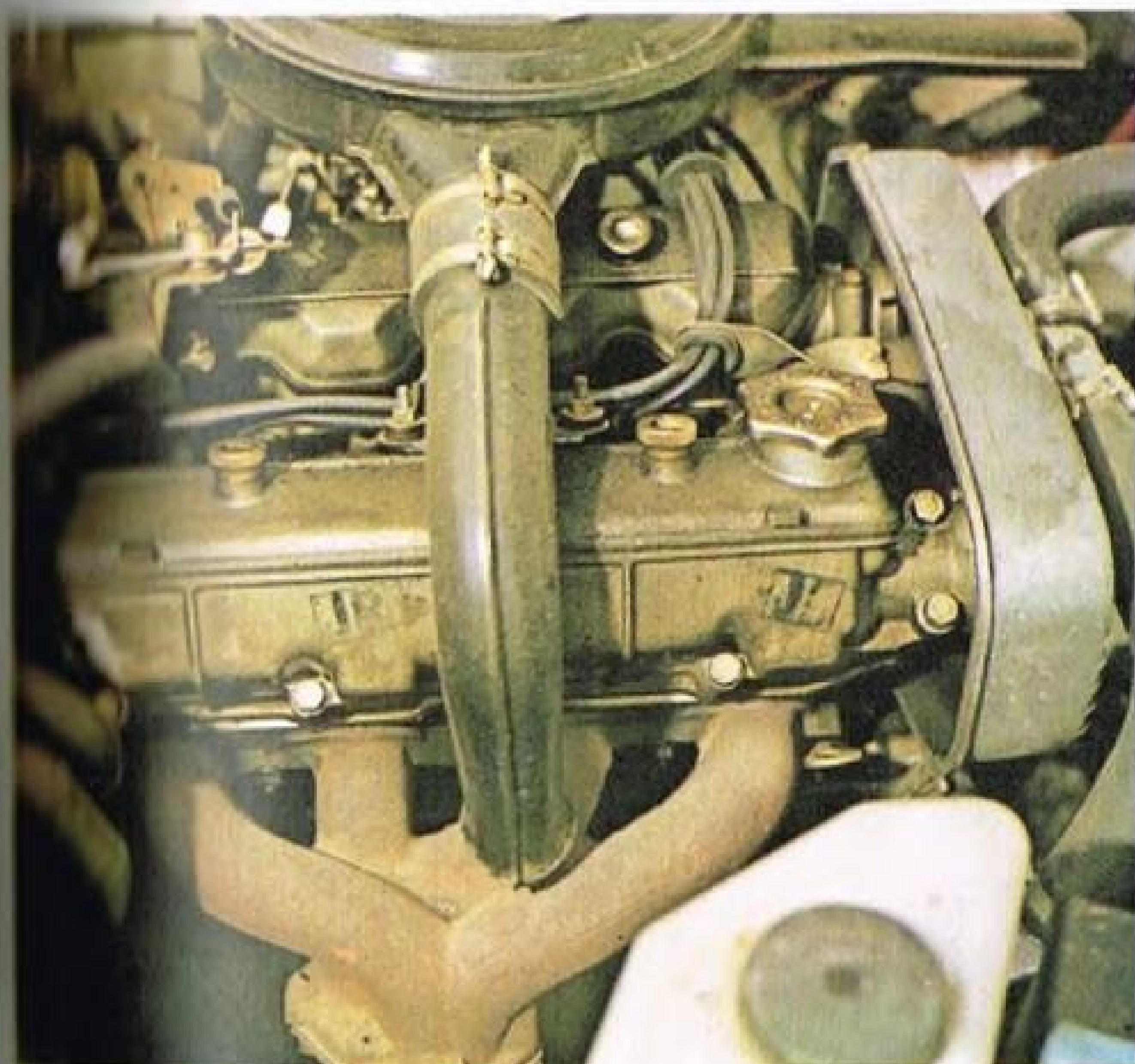


6. La mayor superficie interna del bloque la ocupan cigüeñal y pistones; es
últimos se deslizan directamente sobre sus paredes, o bien sobre camisas d
montables, que facilitan las reparaciones del motor.

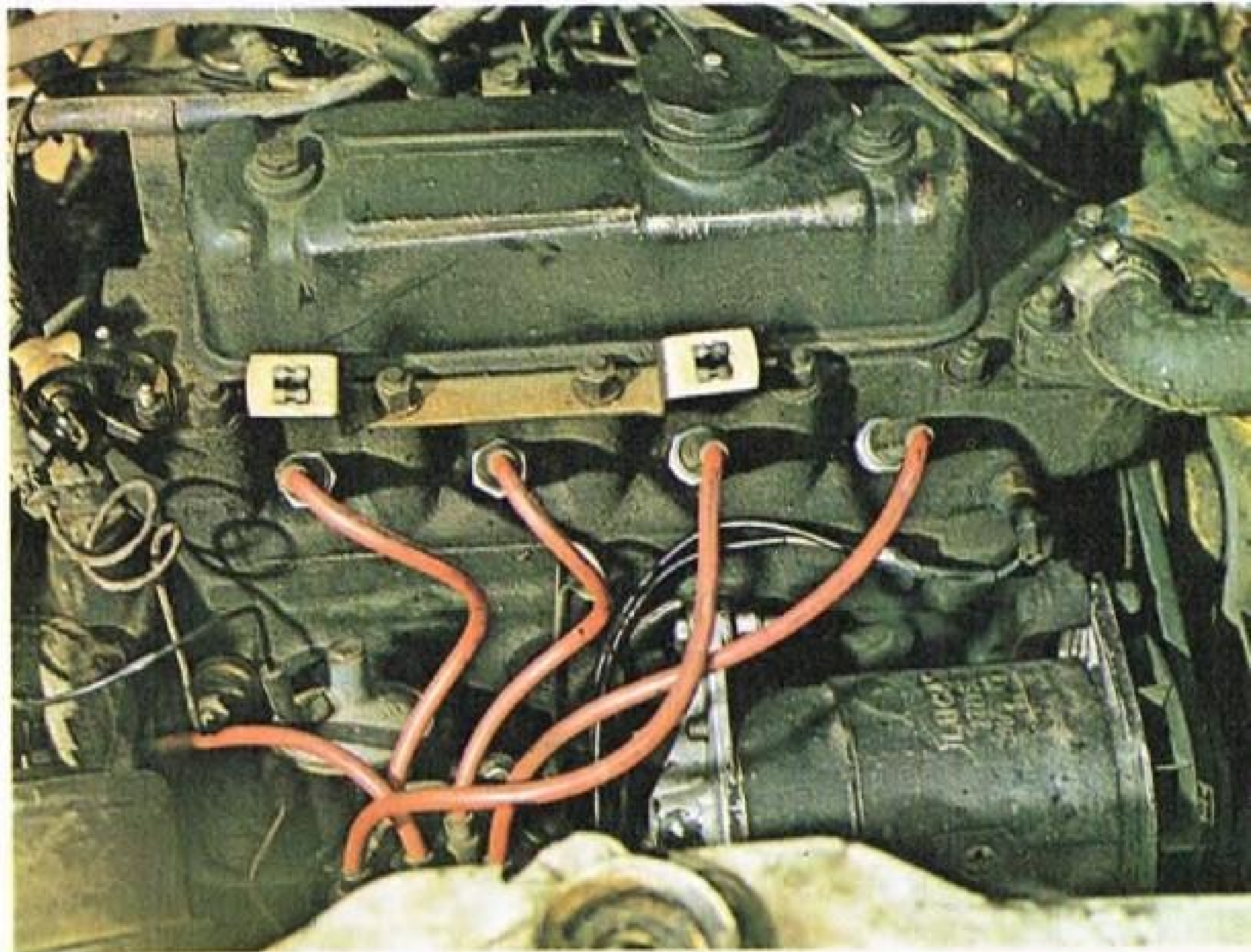
...tamente al peso y a la térmica. Los motores ligeros y de pocas vibraciones pueden tener su bloque realizado en aleaciones ligeras, lo que permite, además de un menor peso, una mayor evacuación del calor y una térmica más favorable, que beneficia a toda la estructura mecánica; por el contrario, los motores que precisan de una sólida bancada, como es el caso de los Diesel, han de estar realizados en fundición muy dimensionada y el peso se dispara, condicionando a su vez grandes circuitos de refrigeración y un comportamiento rutero del vehículo muy limitado.

Siempre que se elige coche, además de analizar el aspecto exterior y el confort de la carroceria, conviene pararse a estudiar siquiera ligeramente la mecánica, y ello no sólo en relación a las cotas de potencia, consumos, etc.; datos sobre el tipo de bloque y su emplazamiento pueden hablar por sí solos sobre muchas características del coche, su grado de fiabilidad mecánica, etc.

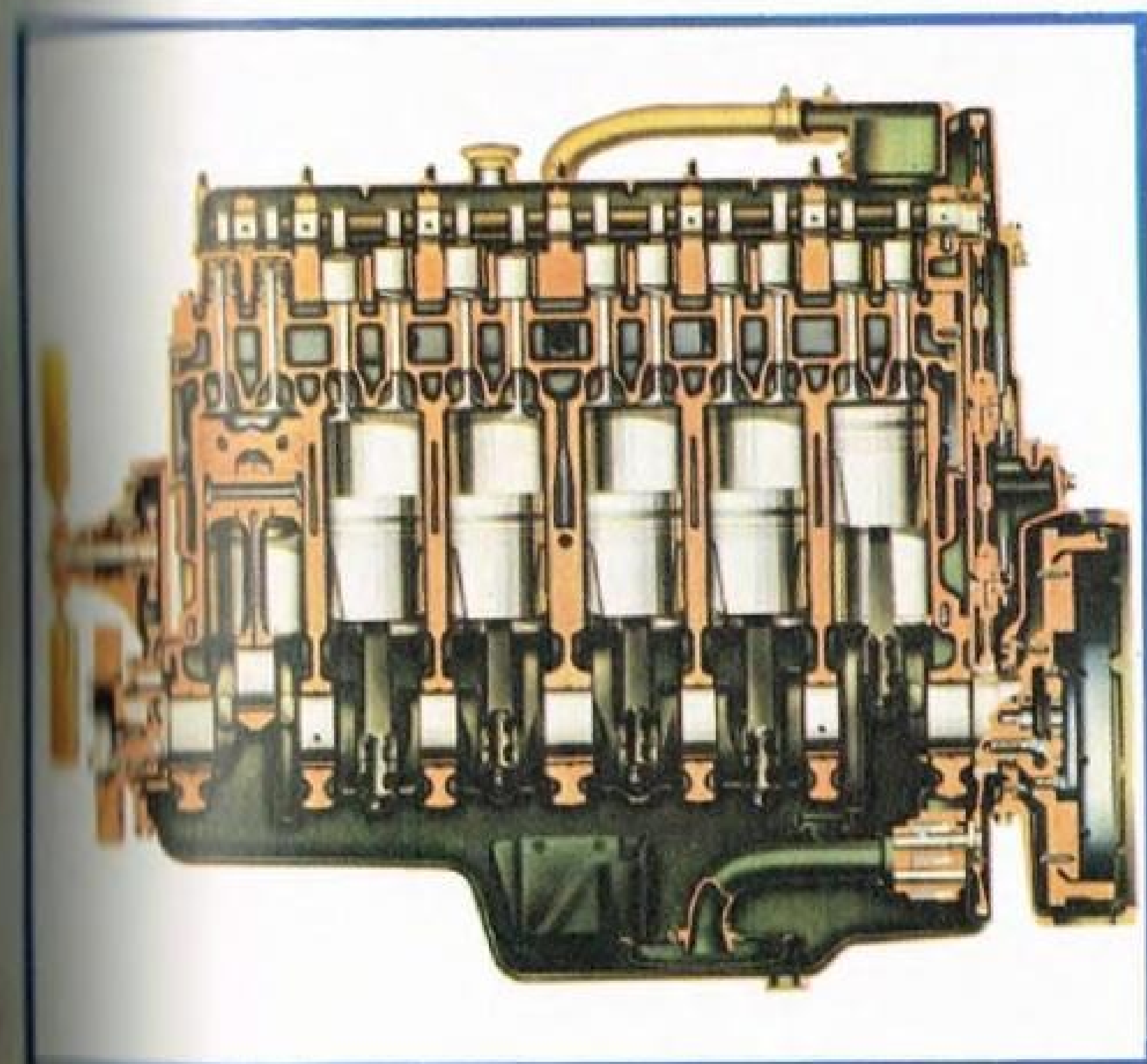
Una vez el coche ya se ha comprado, tampoco se ha de olvidar de un cierto, y si se quiere elemental, pero importante mantenimiento de todo el bloque y que afecta fundamentalmente a su grado de limpieza, para conseguir una adecuada disipación del calor. A este respecto, los profesionales de



El posicionamiento longitudinal al sentido de la marcha es la solución más ... entre los coches clásicos (motor delantero, tracción trasera), permitiendo una transmisión sólida y apta a grandes potencias.



4. Los coches medios de tracción delantera se benefician de un posicionamiento transversal del conjunto motor-cambio, favorable al aprovechamiento de espacio, pero a cambio de cargar excesivo peso sobre el eje delantero.



Bajo el bloque se sitúa el carter, depósito del aceite de lubricación y, por encima, la culata, con los elementos de distribución. El movimiento generado en su interior se transmite por uno de sus extremos hacia la caja de cambios.

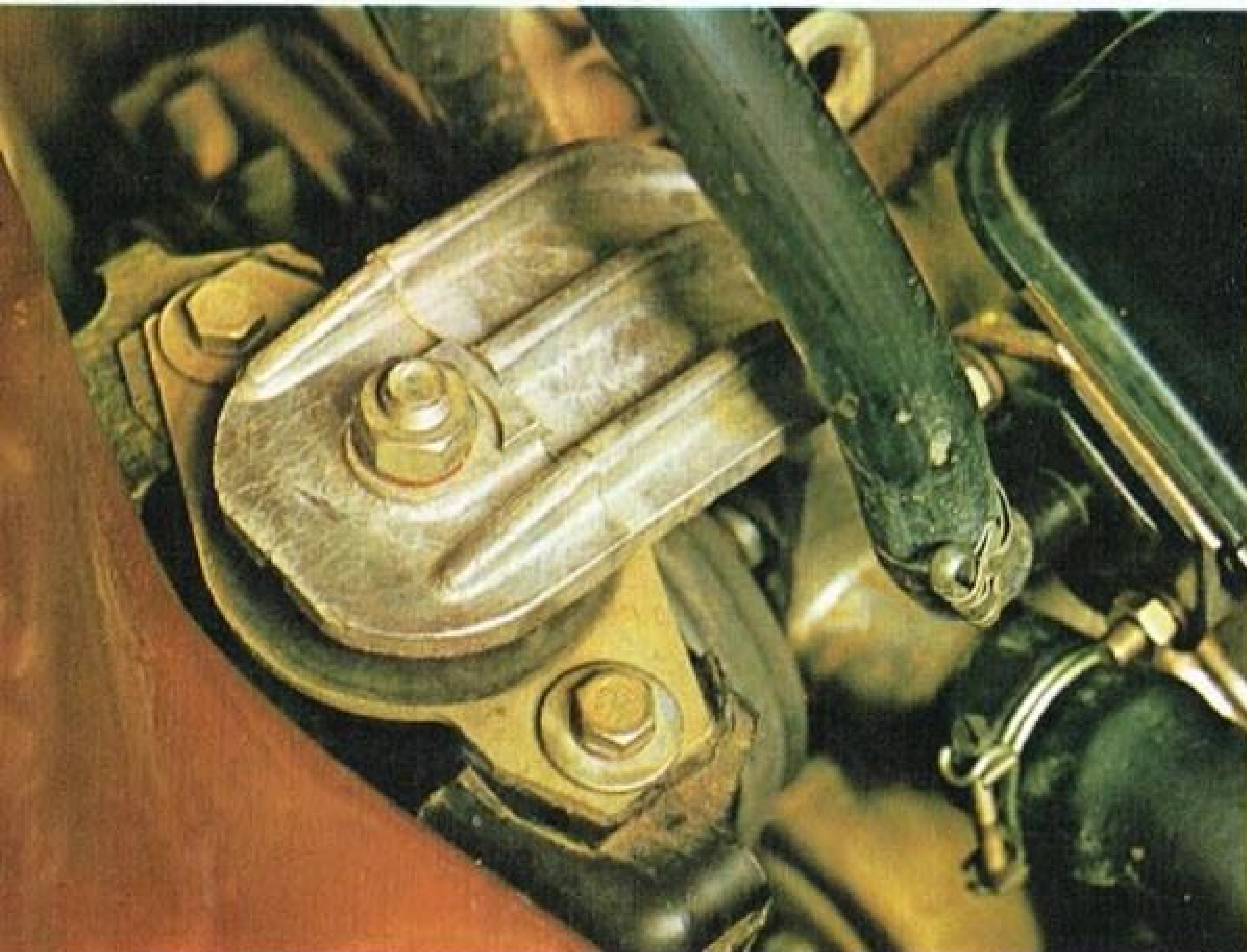


8. Que el bloque es la principal pieza del motor queda definido incluso legalmente por las marcas de su número de serie, identificativas de todo el conjunto. Dicho número servirá de referencia para todo tipo de piezas mecánicas.

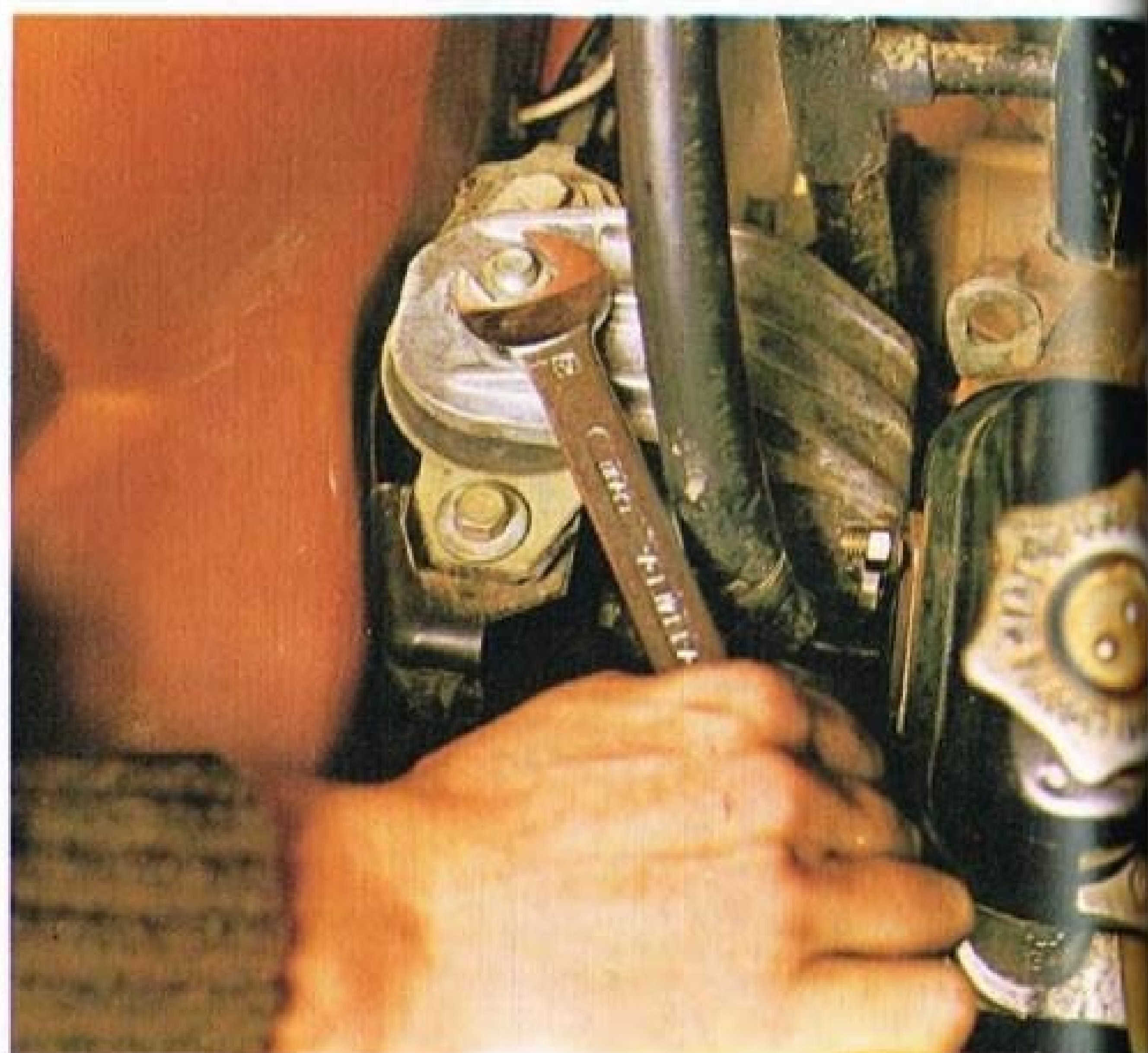
la mecánica suelen cometer un error de bulto cuando reparan un motor, ya que en un intento de rematar estéticamente un buen trabajo mecánico aplican una gruesa capa de pintura al exterior del bloque y ello es negativo, pues aun en el supuesto de que se emplee pintura térmica, lo cierto es que se está cubriendo el motor con algo que afecta a su respiración, esto es, su capacidad de disipar calor.

Aquellos usuarios que, también por una idea equivocada, son enemigos de limpiar frecuentemente el motor y dejan que sobre las paredes del bloque, cárter y culata se acumule una gruesa capa de suciedad, están asfixiando al motor, que exigirá un mayor esfuerzo al circuito de refrigeración.

La clave está en una buena limpieza, además de no instalar frente al bloque accesorios voluminosos que limiten el flujo aire hacia éste, ya que buena parte del cal generado en el bloque se disipa a través sus paredes. Naturalmente, cuando se rep ra motor y éste ofrece un feo aspecto ext rior, una buena solución será retirar la pi tura antigua, limpiar bien, desengrasando fondo, y en todo caso, bruñir con cepil metálico, manual o también preferibl mente giratorio, con lo que rápidamente a



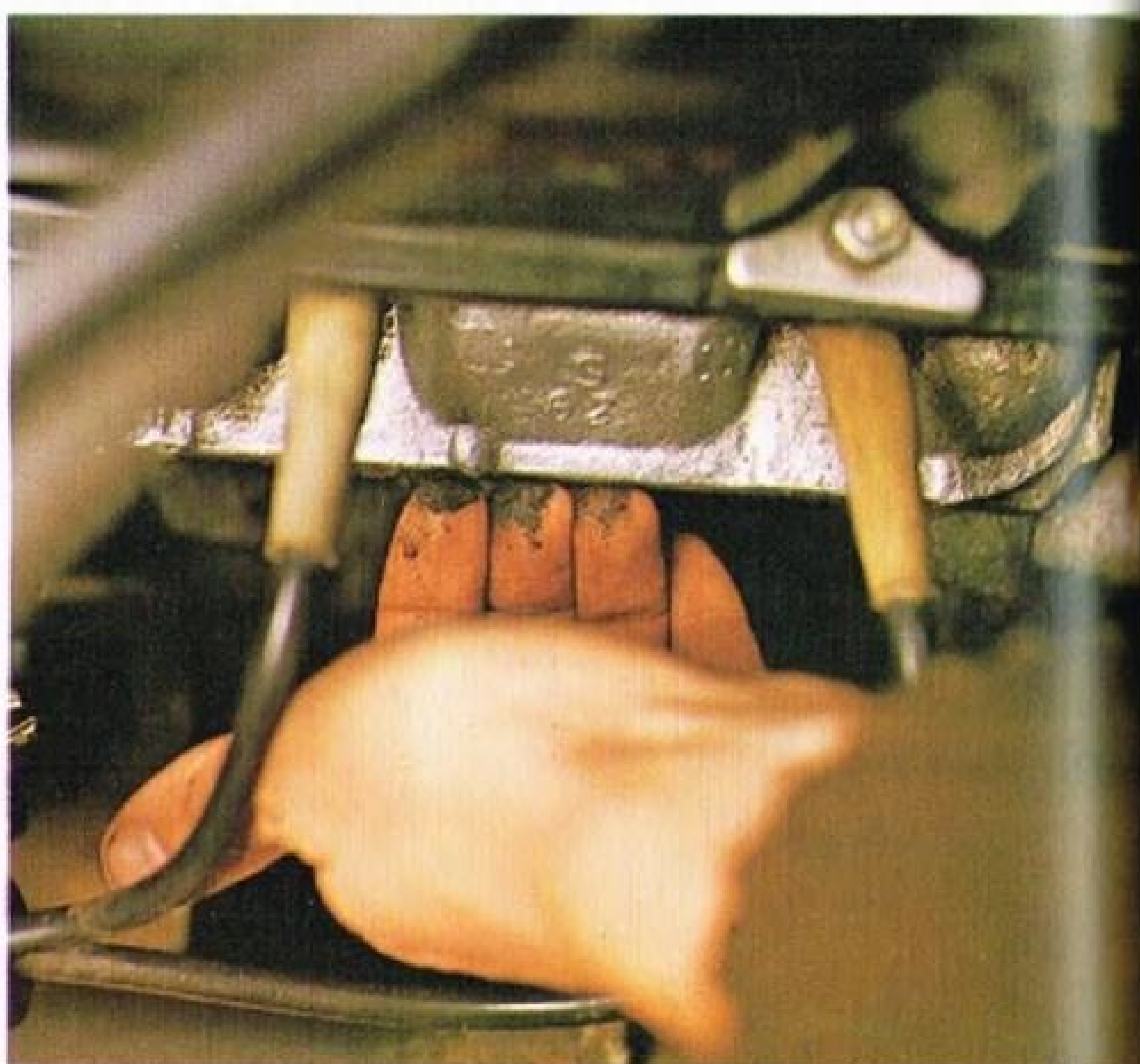
9. La unión del motor con la carrocería, siempre crítica, está comúnmente resuelta mediante sólidos silentblocs, encargados de absorber las vibraciones del motor para que no se transmitan a la caja.



10. El apriete de los soportes del motor ha de ser impecable en todo mome to, conviniendo repasarlos con cierta frecuencia, sobre todo en mecánicas mu potentes o conjuntos de tracción delantera.



13. También dispone en su extremo inferior de un tornillo de purga de circuito de refrigeración, mediante el que puede eliminarse el agua de su interior antes de proceder a una reparación completa del mismo.



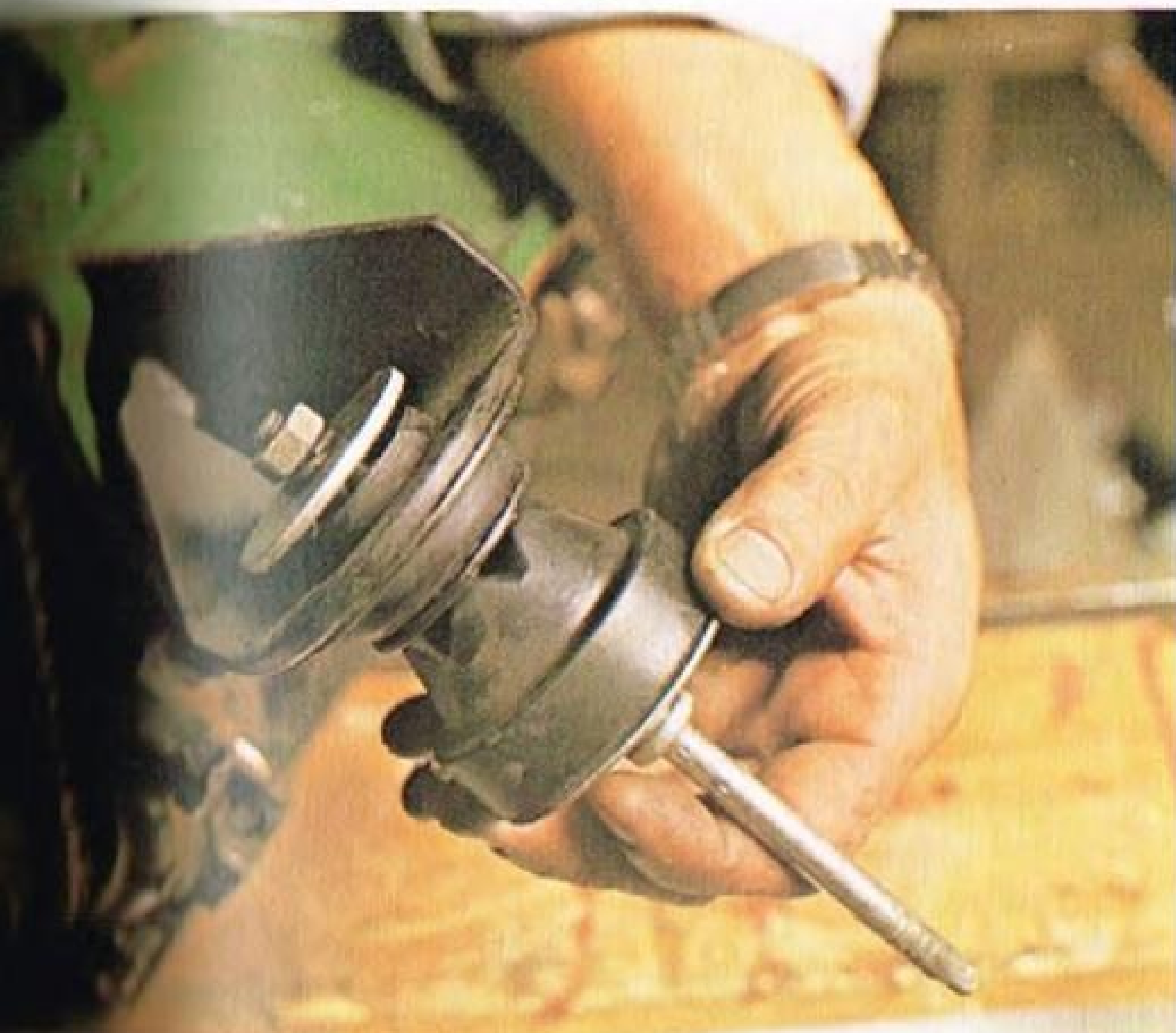
14. La suciedad no beneficia en absoluto al motor, ya que forma una espec de manta que dificulta la disipación del calor a través de las paredes del bloque lo que obliga a un mayor esfuerzo al circuito de refrigeración.

quirirá una bella presencia sin perder cualidades.

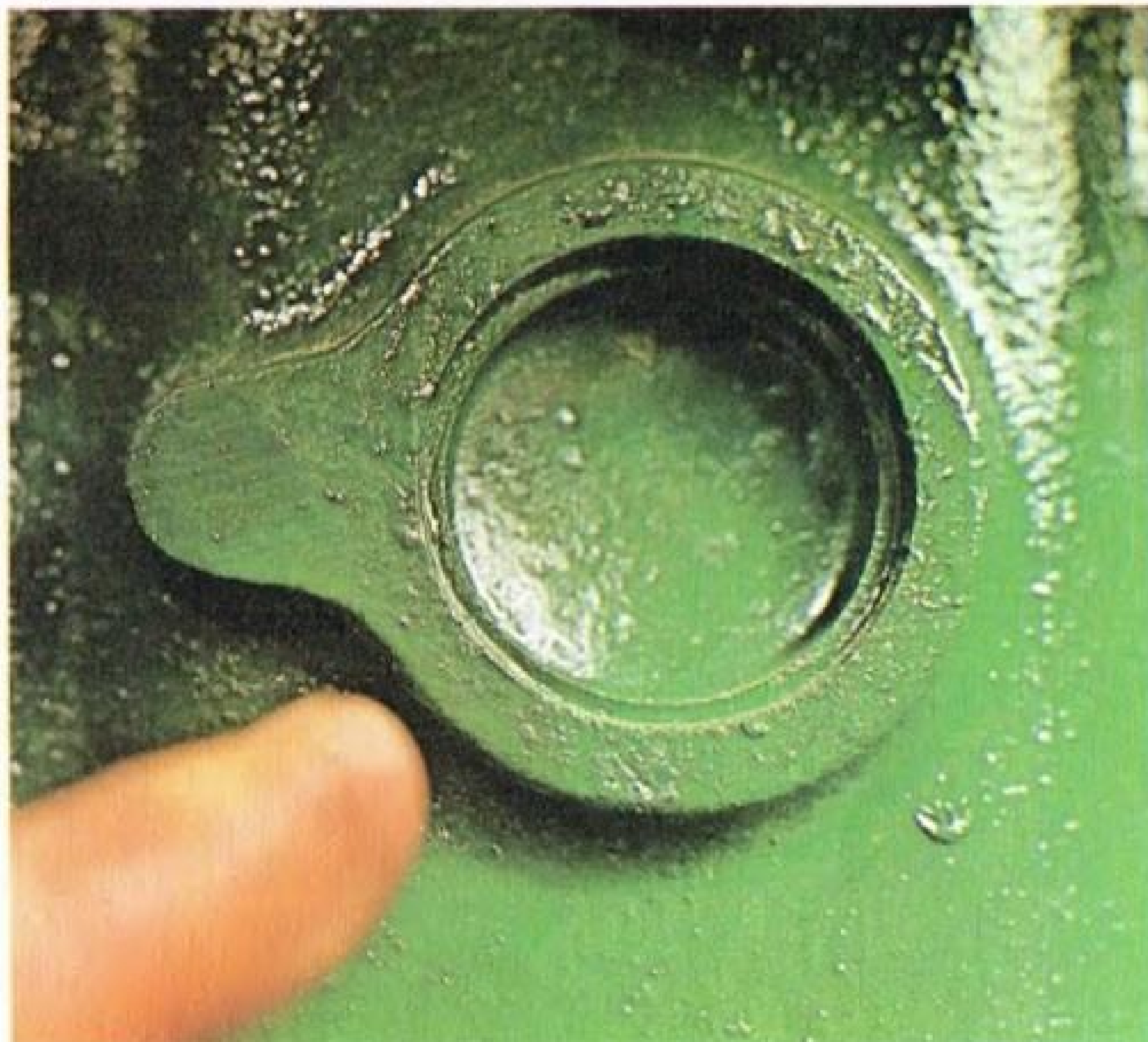
La unión del motor con la carrocería siempre es crítica, ya que se trata de aislar al máximo los movimientos y vibraciones de uno y otro. El motor puede ser sumamente perturbador y transmitir vibraciones que afecten a la fiabilidad y al comportamiento del vehículo. Es el problema típico de los coches de gasolina a los que se les cambia el motor, montando uno Diesel, ya que de no dimensionarse y aislarse los puntos de contacto dañará la estructura.

Periódicamente se ha de verificar el apriete de los puntos de enlace e inspeccionar el estado de los silentblocs, cambiándolos cuando presenten síntomas evidentes de desgaste. Algunos coches de categoría equipan amortiguadores de vibraciones en el enlace motor-carrocería y muchos son los que piensan que su vida es eterna, cuando en realidad se desgastan y es imperativo vigilar su estado para que funcionen siempre correctamente.

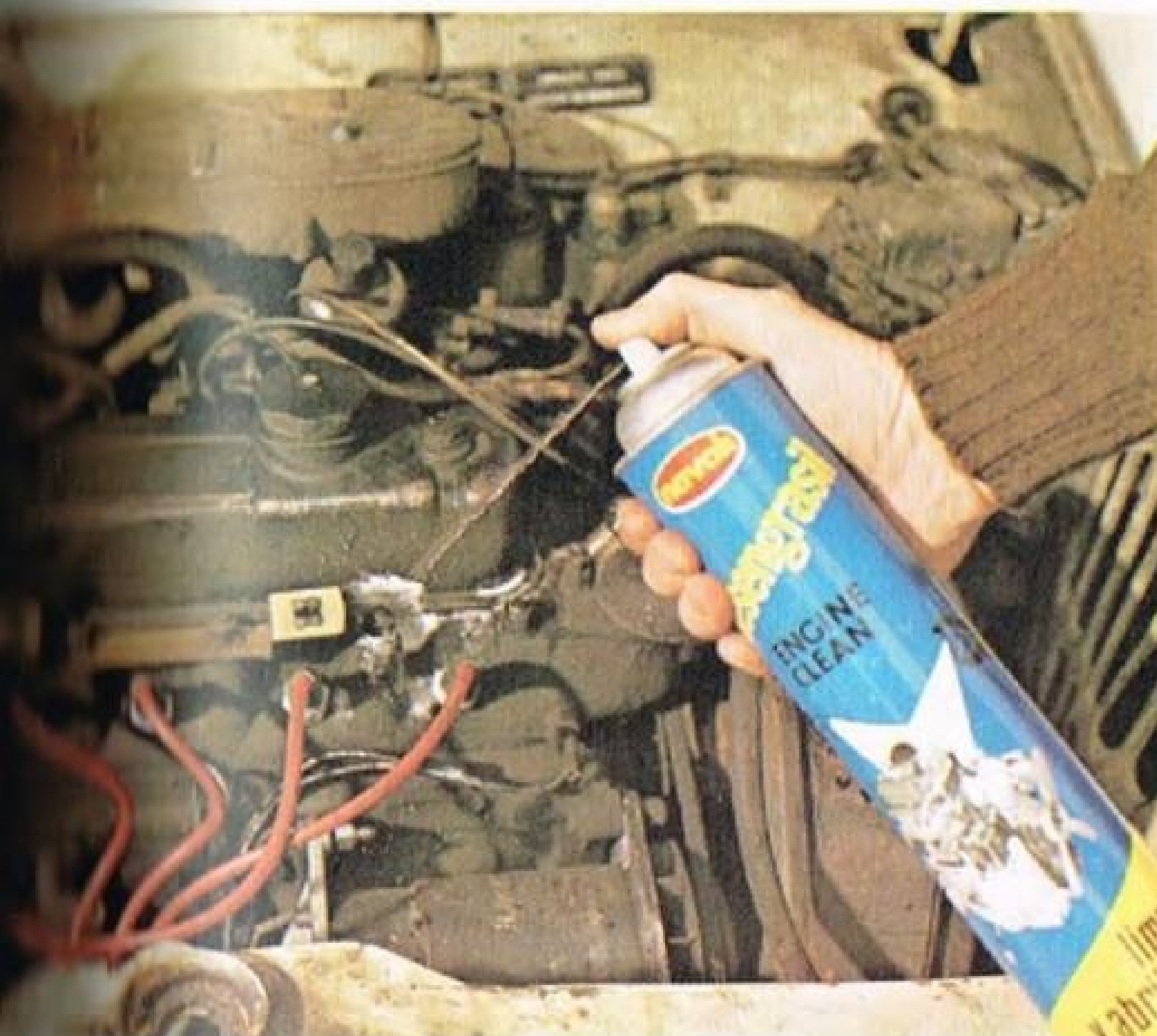
Cuidados de mantenimiento y reparación más complejos como planificado, limpieza interior de conductos, etc., sólo serán necesarios en muy espciales condiciones y su realización encomendada a especialistas.



11. Las gomas de los silentblocs no deben presentar tampoco desgastes de ningún tipo, interesando su cambio tan pronto se aprecie alguna anomalía, pues un desplazamiento de la mecánica desequilibraría todo su funcionamiento.



12. El bloque está fundido en una sola pieza, y, para evitar daños irreparables a causa de un exceso de presión interior (como en el supuesto de helarse el agua en su interior), dispone de unos registros estancos en toda su superficie.



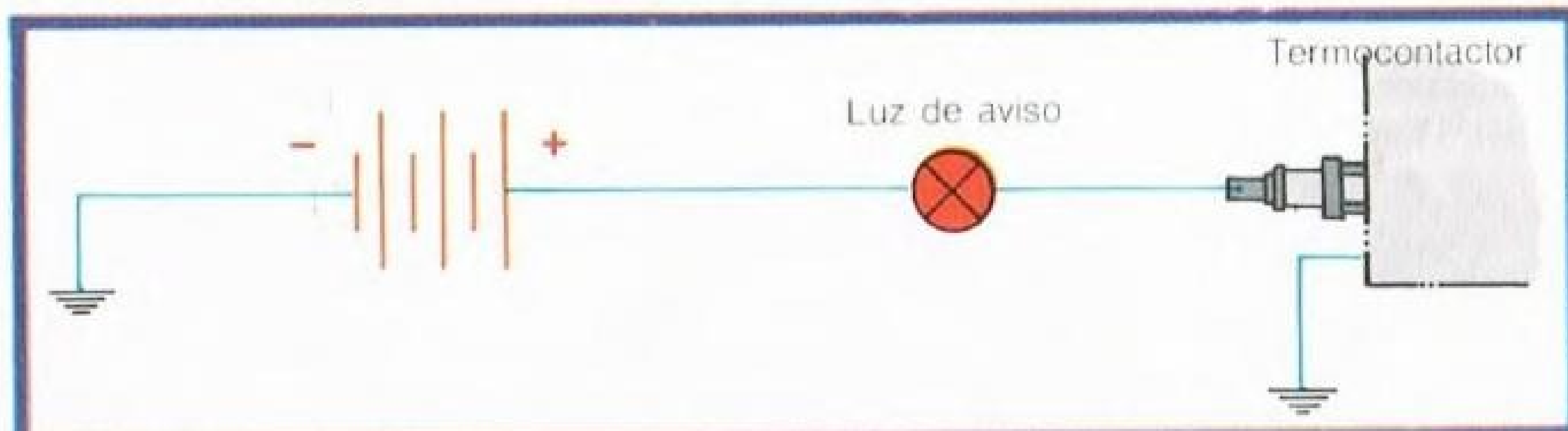
15. La limpieza del motor puede realizarse bien por los métodos tradicionales, o bien empleando un compuesto especial, comercializado en forma de spray y que da buenos resultados, de interés para particulares.



16. La fea (aunque estéticamente bonita) costumbre de pintar los bloques después de una reparación afecta también a sus cualidades para eliminar temperatura interna, por lo que no es recomendable.

Comprobación de los avisadores de tem

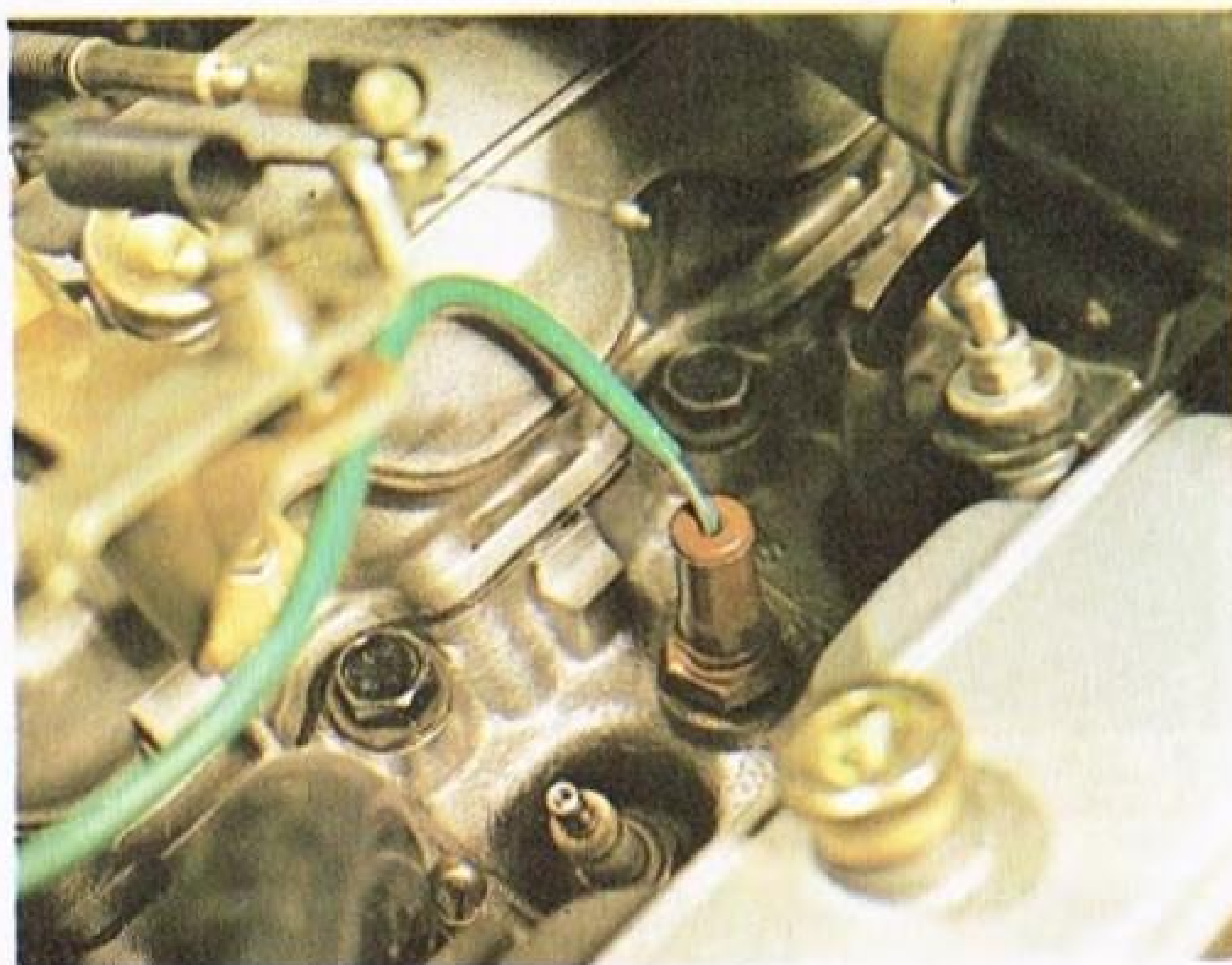
EN numerosos modelos —especialmente de tipo utilitario—, el control de la temperatura del agua de refrigeración está encomendado a una simple lámpara de aviso en el cuadro de instrumentos, cuyo encendido tiene lugar en el caso de que la temperatura del refrigerante alcance un límite peligroso. Este tipo de indicadores funciona mediante un interruptor térmico o termocontactor, capaz de cerrar el circuito eléctrico en el instante en que la temperatura del agua supere cierto límite. El termocontactor está constituido por una peq bulba en cuyo interior existe una lámina metálica que por efecto de la temper del conjunto puede arquearse y dar lug cierre de un par de contactos eléctrico dispositivo viene tarado de fábrica, de ma que se produzca el cierre de los con tos a una temperatura determinada. C do esto sucede, la luz de aviso en el tab se enciende, indicando que se ha alcanz una temperatura excesiva.



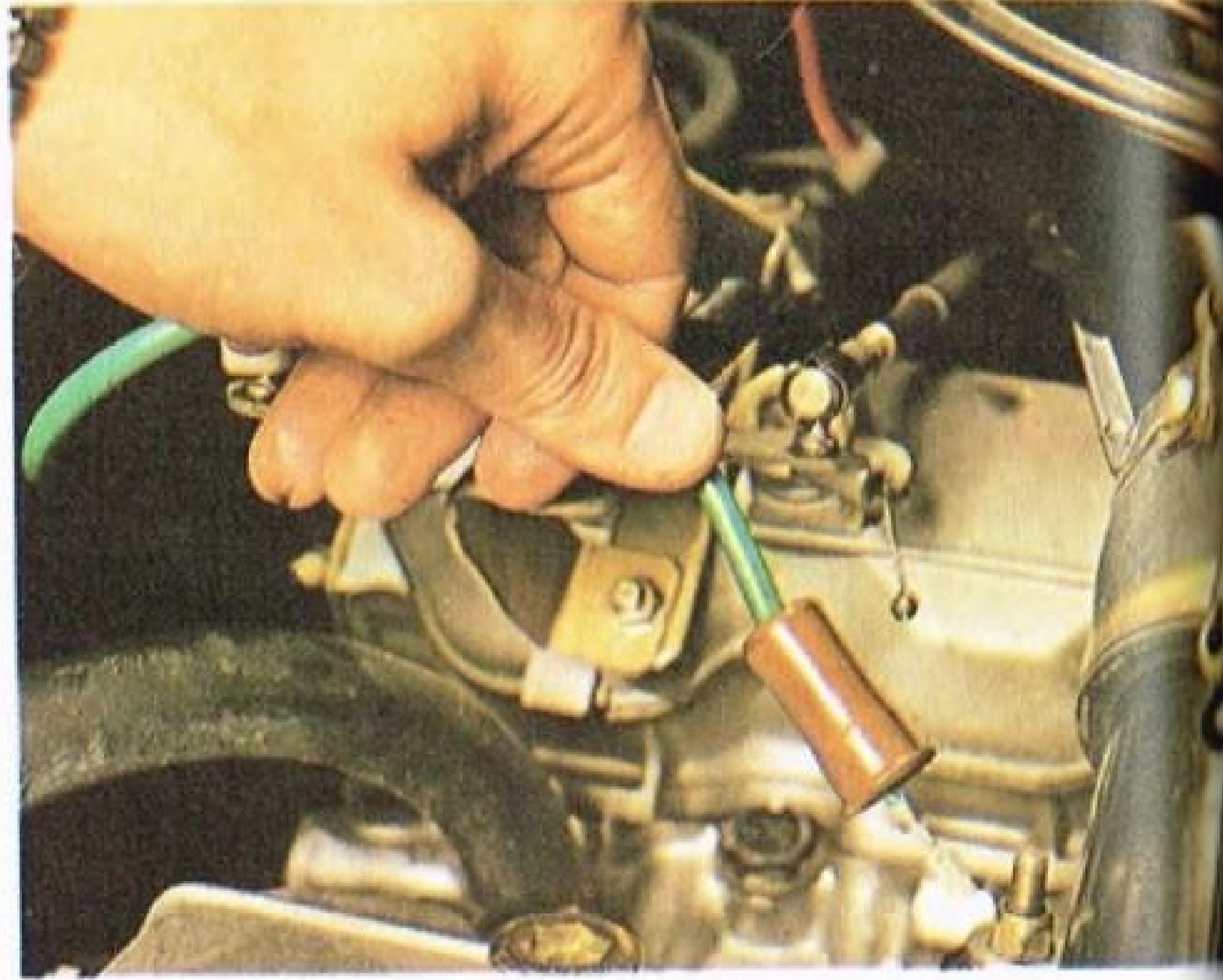
1. El circuito eléctrico de la luz de aviso de temperatura peligrosa consta simplemente de una lámpara que recibe corriente de batería y toma masa a través de...

Posibles averías

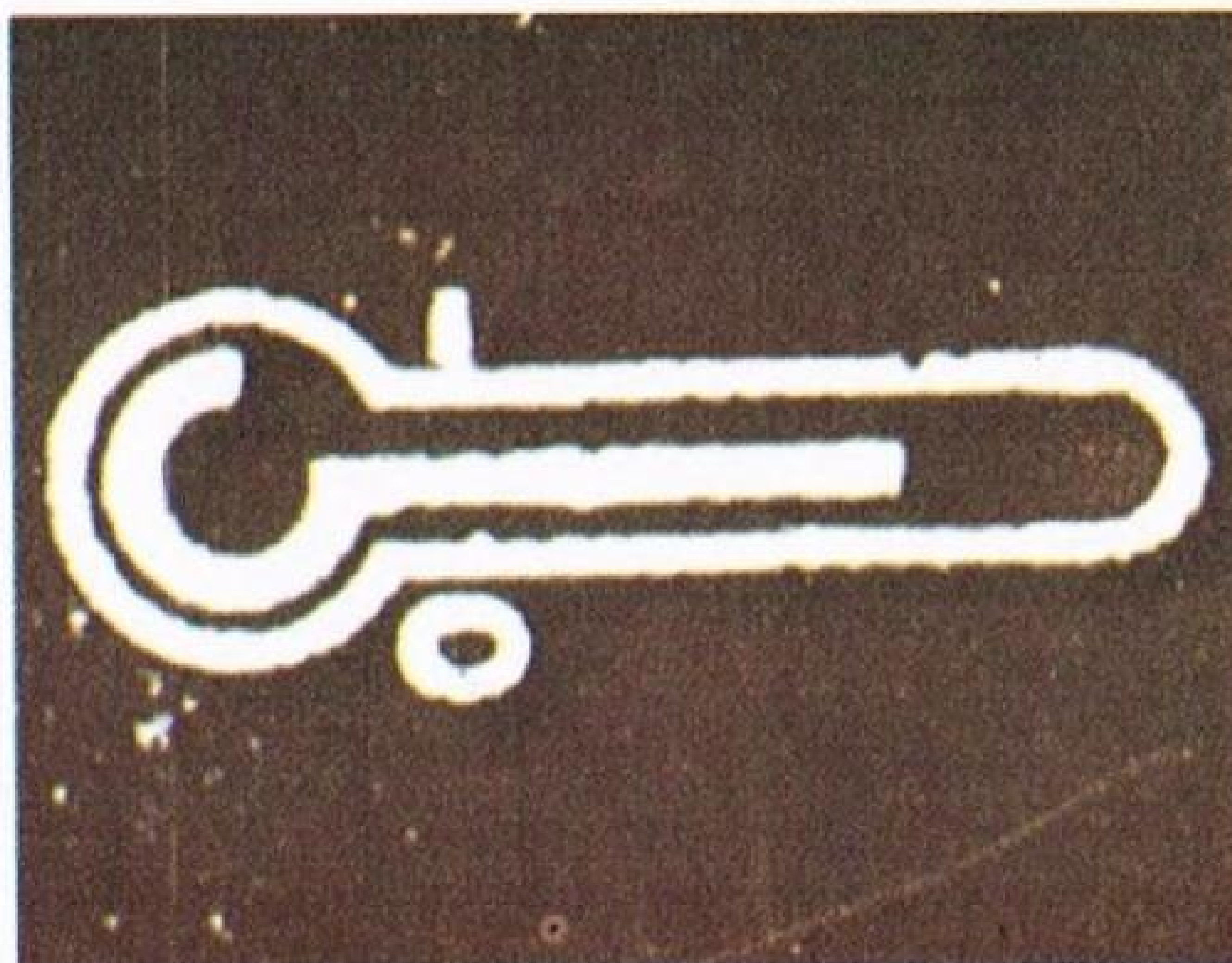
Las anomalías en el sistema de avis temperatura peligrosa pueden afectar a componentes distintos: el circuito y sus nexiones, la lámpara y el termocontac



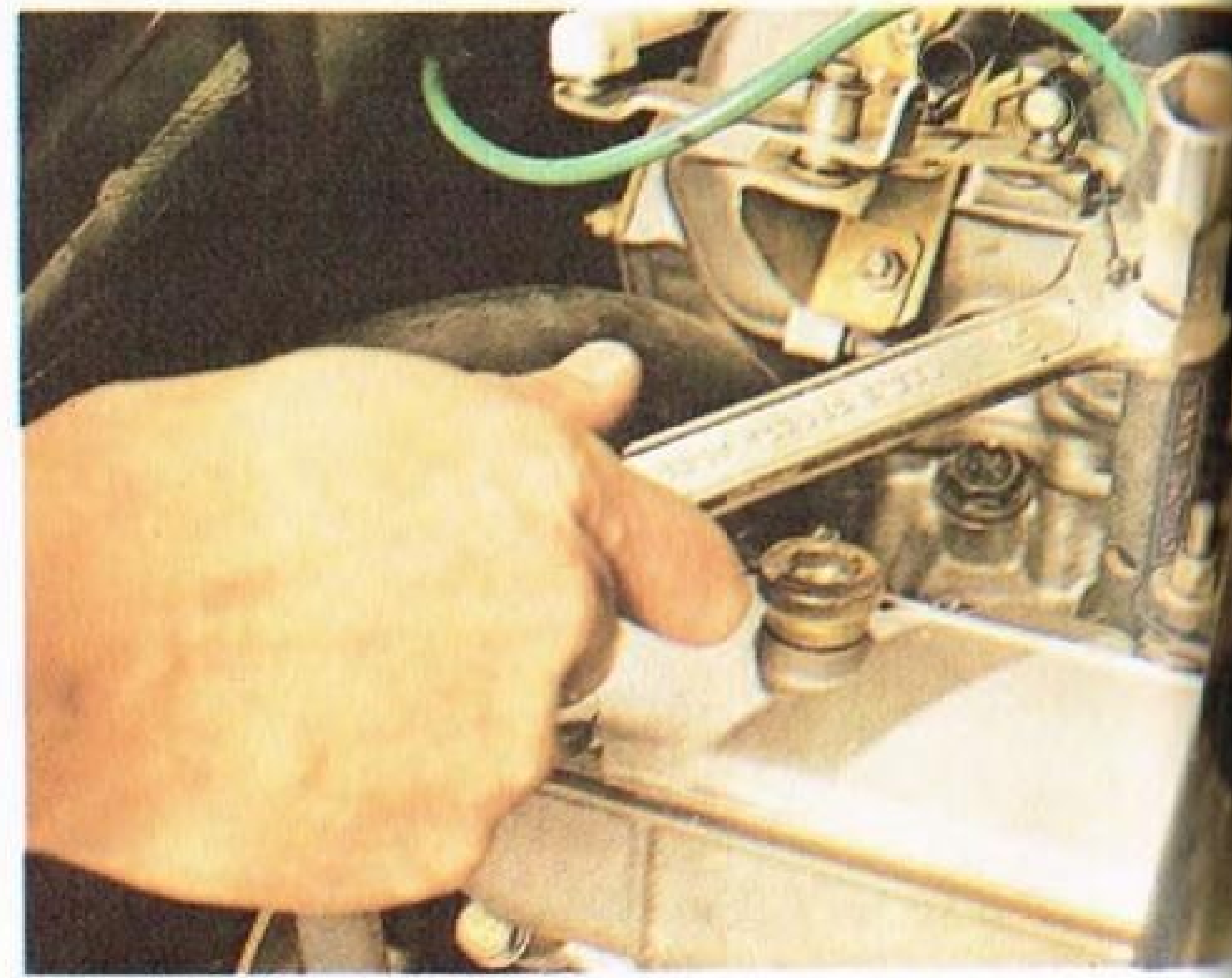
2. ... un interruptor térmico o termocontactor bimetálico, que cierra el circuito encendiéndose la lámpara cuando la temperatura alcanza cierto límite.



3. Si la conexión del termocontactor está floja, oxidada o sucia, la luz de del cuadro podrá no encenderse cuando se alcance la temperatura lími



6. La luz de aviso deberá encenderse. Si no fuera así, comprobar el estado de la bombilla y asegurarse de que llega corriente al portalámparas.



7. En caso de dudas acerca del funcionamiento del termocontactor, des tarlo para verificarlo en caliente. Antes, vaciar el circuito de refrigeración

...tura

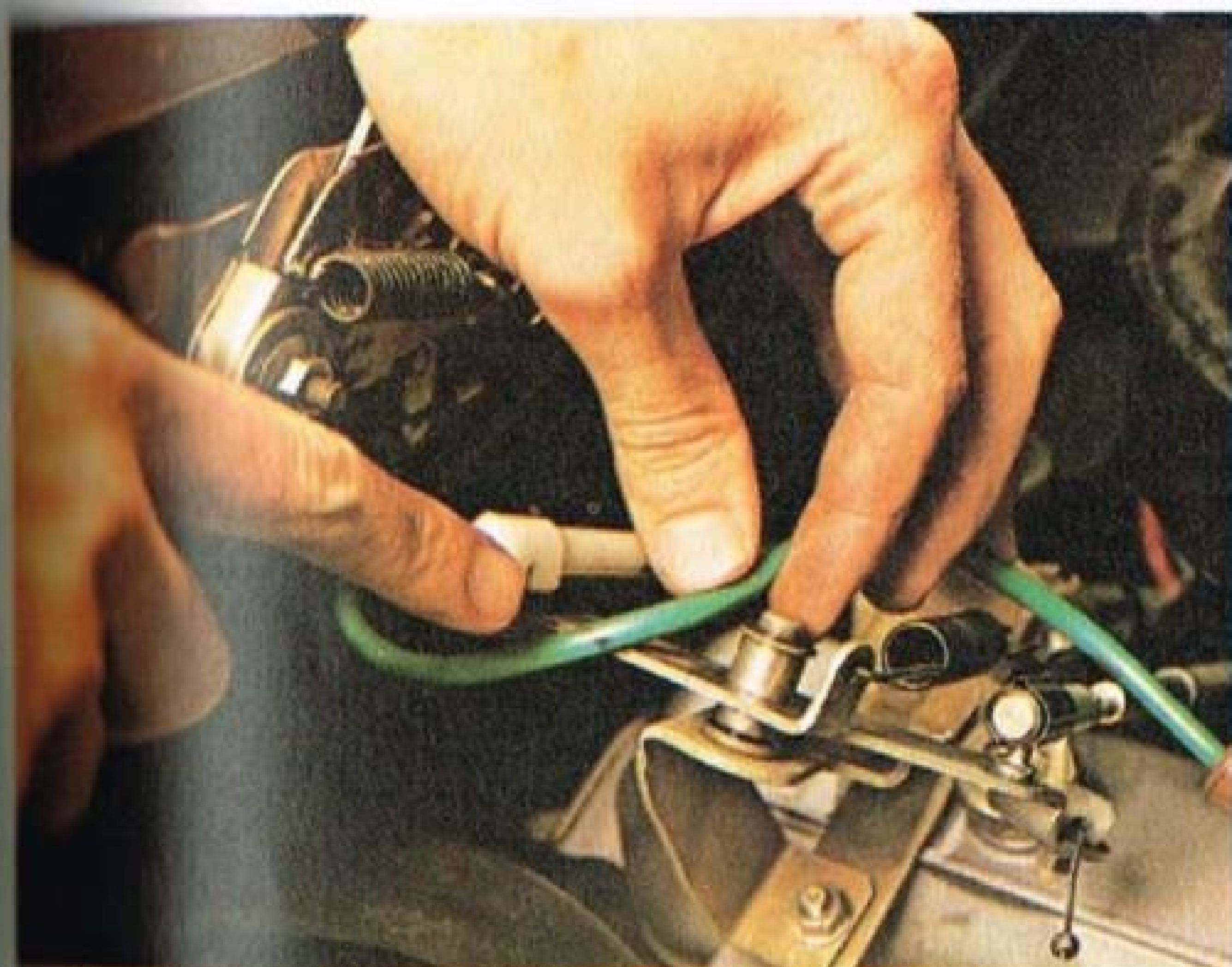
Para verificar el funcionamiento de dispositivo, comenzar por soltar la conexión del termocontactor. Con el encendido conectado, uniendo a masa el extremo del cable del termocontactor, la luz de aviso deberá encenderse. Si no se encendiera, comprobar la bombilla y cerciorarse de que llega corriente a su correspondiente portalámparas.

Para comprobar el termocontactor, el único sistema seguro es desmontarlo y verificarlo en un baño de aceite, de la forma como se incida en la secuencia de fotografías. Comprobar la temperatura a que actúa el termocontactor y compararla con la de tarar (a veces esta temperatura aparece grabada en la carcasa de la unidad), o bien con la temperatura a que actúa un termocontactor nuevo.

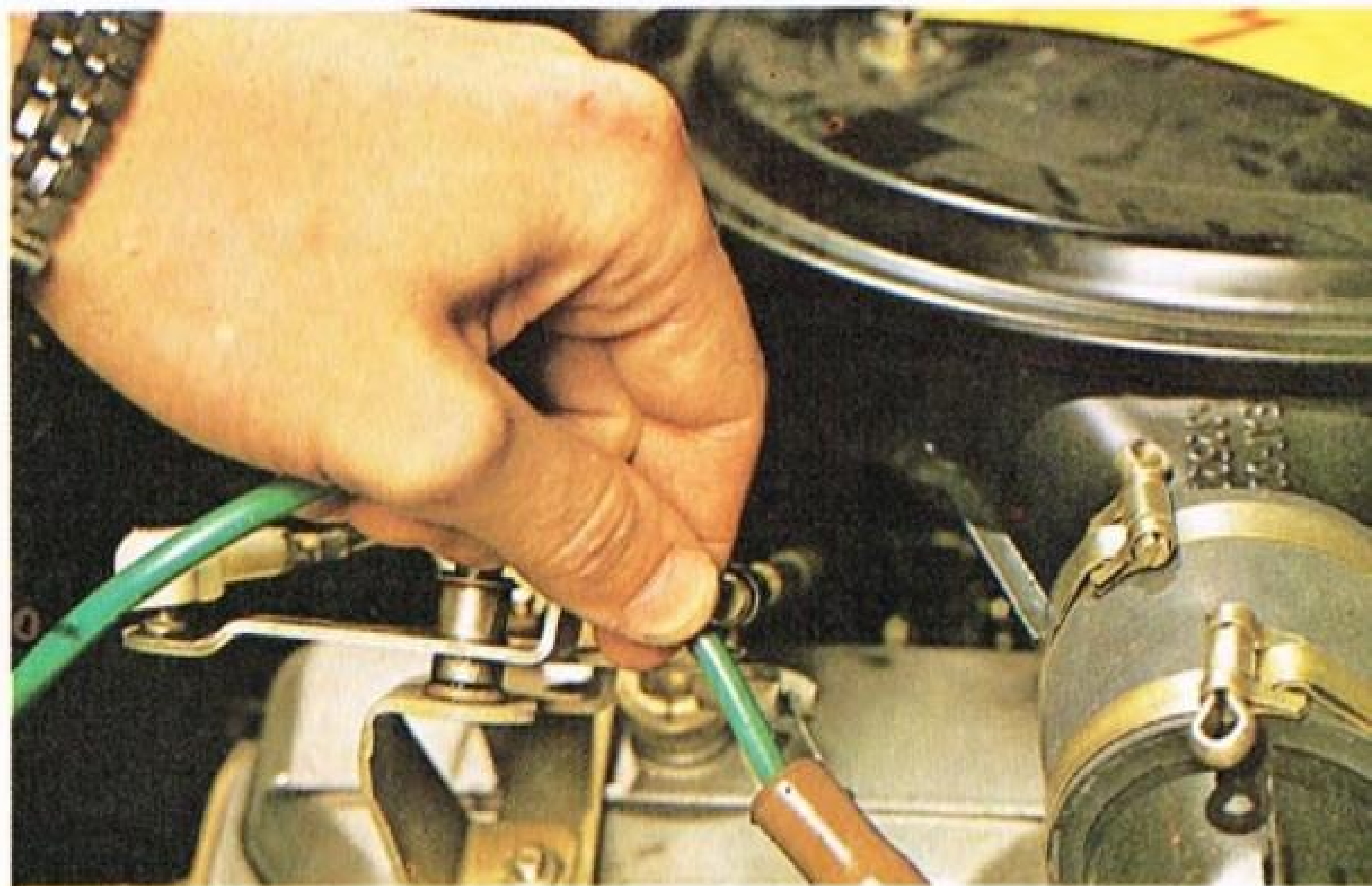
Aparte de los posibles fallos estrictamente eléctricos, el dispositivo de luz de aviso de temperatura excesiva está expuesto a una anomalia muy típica, que puede llegar a ser causa de graves averías. El problema se deriva del hecho de que la mayoría de los modernos circuitos de refrigeración sean de tipo presurizado, es decir, mantengan el refrigerante a una cierta presión que en la práctica suele oscilar entre 0,4 y 1,1 kg/cm². En estos circuitos, el refrigerante puede alcanzar temperaturas superiores a los 100° C (hasta 115 en algunos casos) sin peligro de ebullición. Por este motivo, y para evitar alarmas injustificadas, los termocontactores suelen venir tarados a una temperatura bastante alta (aproximadamente, de 100 a 105° C).

Si la temperatura del refrigerante alcanza el límite al que actúa el termocontactor, éste cerrará el circuito y la lámpara de aviso se encenderá. Sin embargo, si en el sistema de refrigeración hubiera una fuga y se perdiera la sobrepresión, el refrigerante podría hervir a 100° C y mantenerse hirviendo —y consumiéndose rápidamente— sin que la luz de aviso se encendiera. Al consumirse el agua, la temperatura subiría rápidamente y la luz de aviso acabaría encendiéndose... cuando quizá se había quemado ya la junta de la culata o gripado algún pistón. Para evitar estos riesgos, en los coches con este tipo de aviso de temperatura, es importante revisar con frecuencia el sistema de refrigeración y corregir las posibles fugas en manguitos, conexiones, etc.





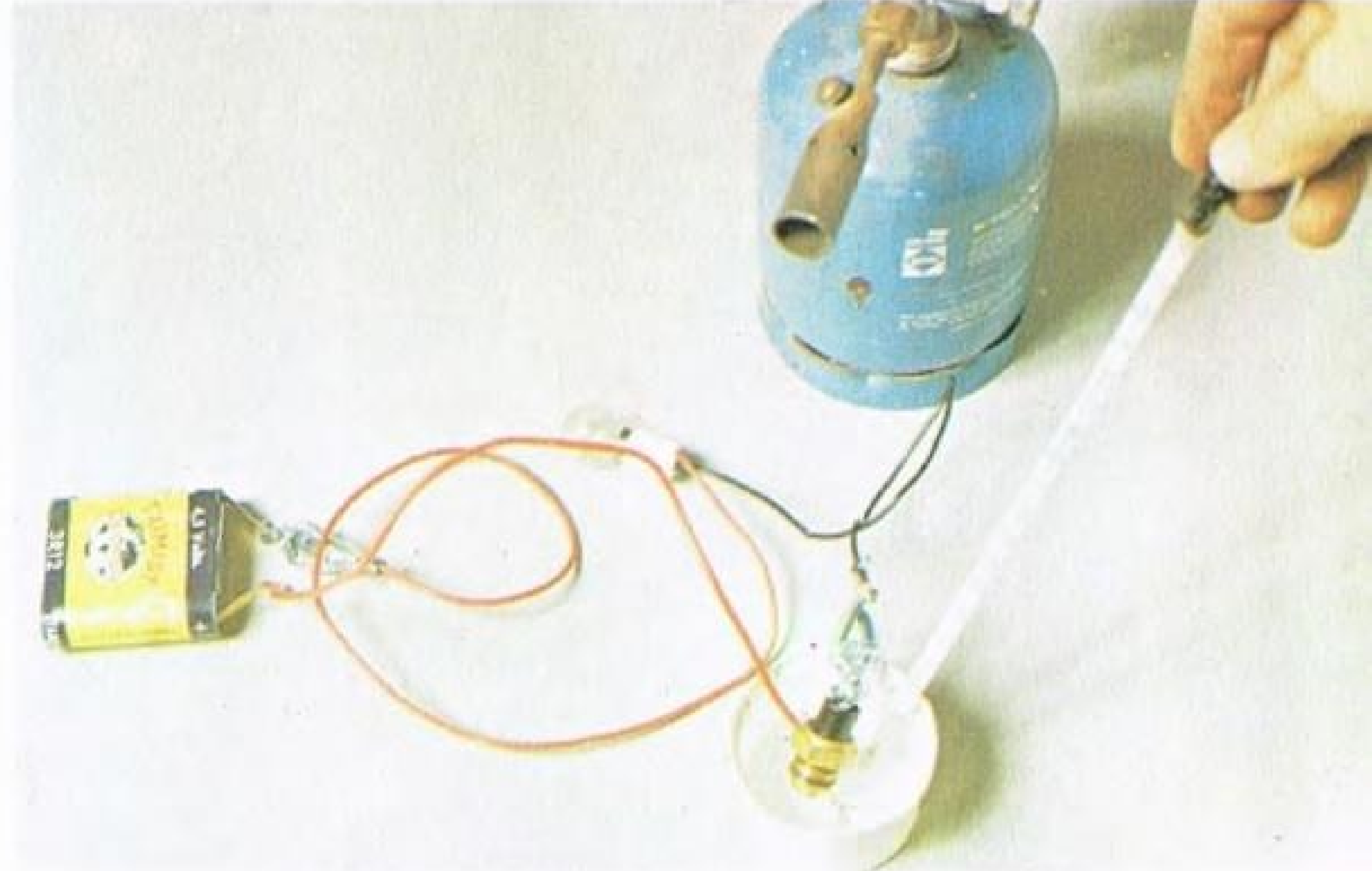
4. Por el contrario, si el cable de la lámpara al termocontactor estuviera rozado y hiciera masa, la luz se encendería continuamente.



5. Para comprobar si funciona la bombilla de la luz de aviso, con el encendido conectado soltar la conexión del termocontactor y unirla a masa.



8. Conectar un cable al borde del termocontactor y otro a su carcasa, y unirlos entre sí, a través de una lámpara, a una pila corriente de 4,5 voltios.



9. Introducir el conjunto en un recipiente con aceite, junto con un termómetro, y calentar el líquido. La lámpara se encenderá al alcanzar la temperatura límite.

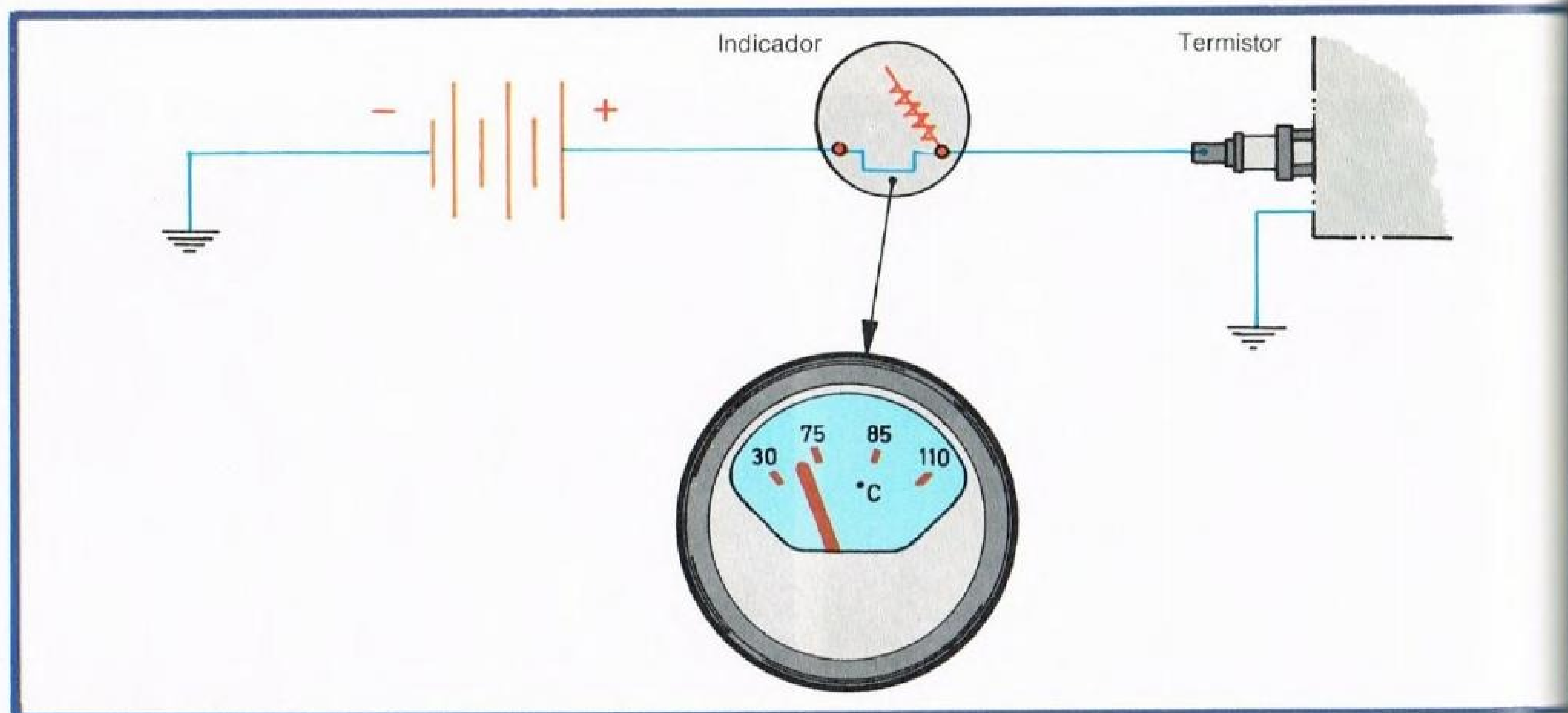
Comprobación de los avisadores de temperatura

Termómetro indicador de temperatura

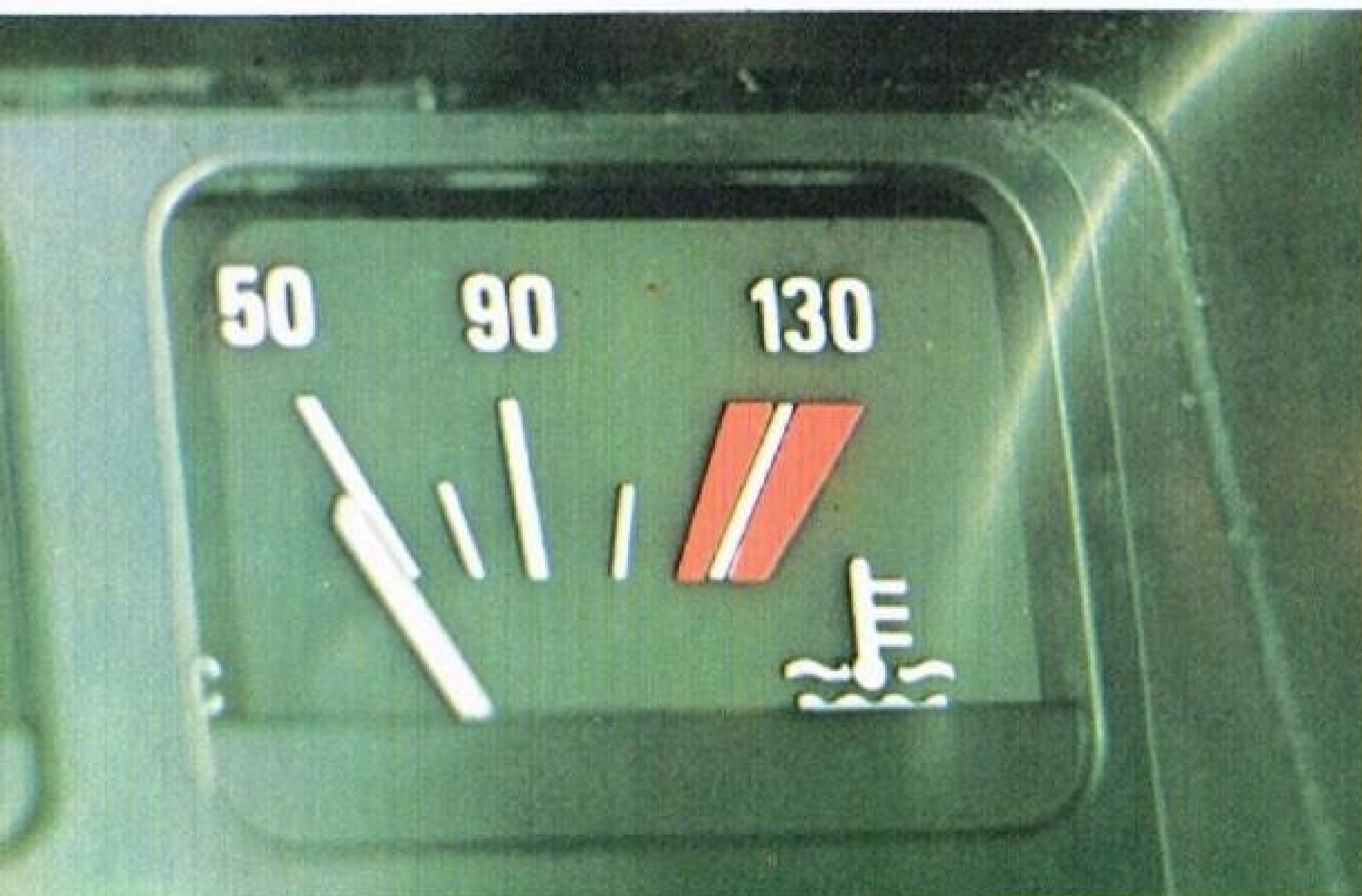
El sistema más adecuado para el control de la temperatura del refrigerante es, naturalmente, el termómetro indicador de temperatura. Este instrumento, a diferencia de la lámpara de control —que sólo avisa del momento en que la temperatura alcanza un límite peligroso—, permite conocer en todo instante la temperatura del refrigerante, si no en grados centígrados —pues estos indicadores no suelen venir marcados en grados—, sí al menos con cierta aproximación.

El dispositivo consta de una resistencia variable o termistor, que va instalada en la culata, en el mismo lugar ocupado en los vehiculos con luz de aviso por el termocontactor, y un reloj indicador, que puede ser bien de funcionamiento por bobinas electromagnéticas o bien de tipo bimetálico. El reloj indicador recibe corriente de batería por uno de sus bornes y toma masa por el otro a través del termistor. Cuando la temperatura es baja, el valor de la resistencia del termistor en alto y, en consecuencia, el paso de corriente es pequeño.

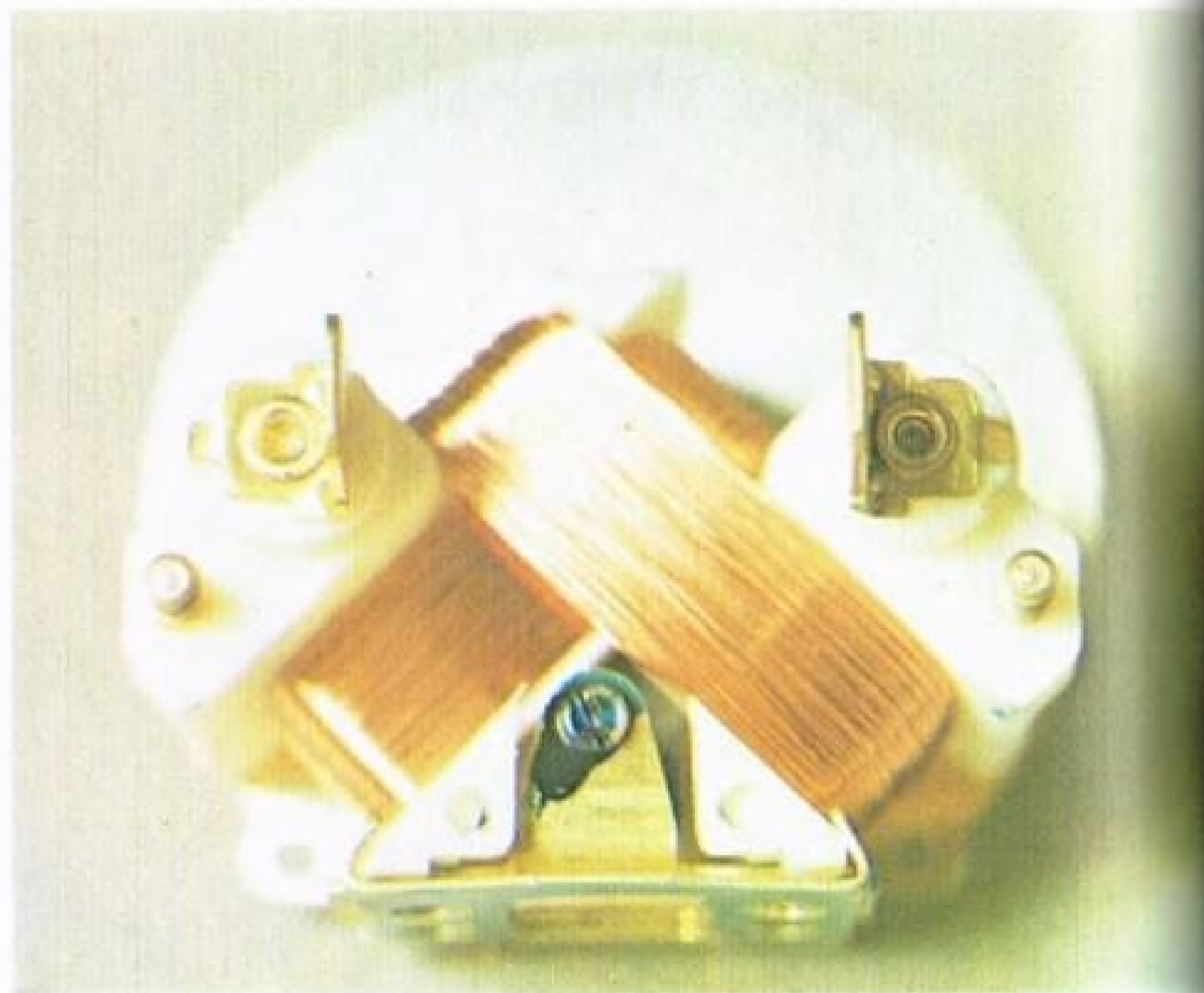
A medida que la temperatura del motor aumenta, la resistencia del termistor dism nuye, incrementándose, en consecuencia, paso de corriente. La corriente circul pues, a través del reloj con tanta mayor i tensidad cuanto más elevada sea la temp ratura. En el caso de los indicadores el tromagnéticos, el paso de corriente a tra de las bobinas actúa sobre un núcleo que su vez hace oscilar la aguja que señalará temperatura en la escala. En los indicado bimetálicos, la corriente recorre una res tencia enrollada sobre una lámina bimetál ca, conectada a una aguja indicado Cuanto mayor sea la corriente que circul



10. El dispositivo indicador de temperatura consta de una resistencia variable o termistor y un reloj indicador electromagnético o bimetálico.



12. Por el contrario, si la aguja del indicador no se mueve en absoluto al conectar el encendido, el fallo estará en una interrupción en el circuito o bien...



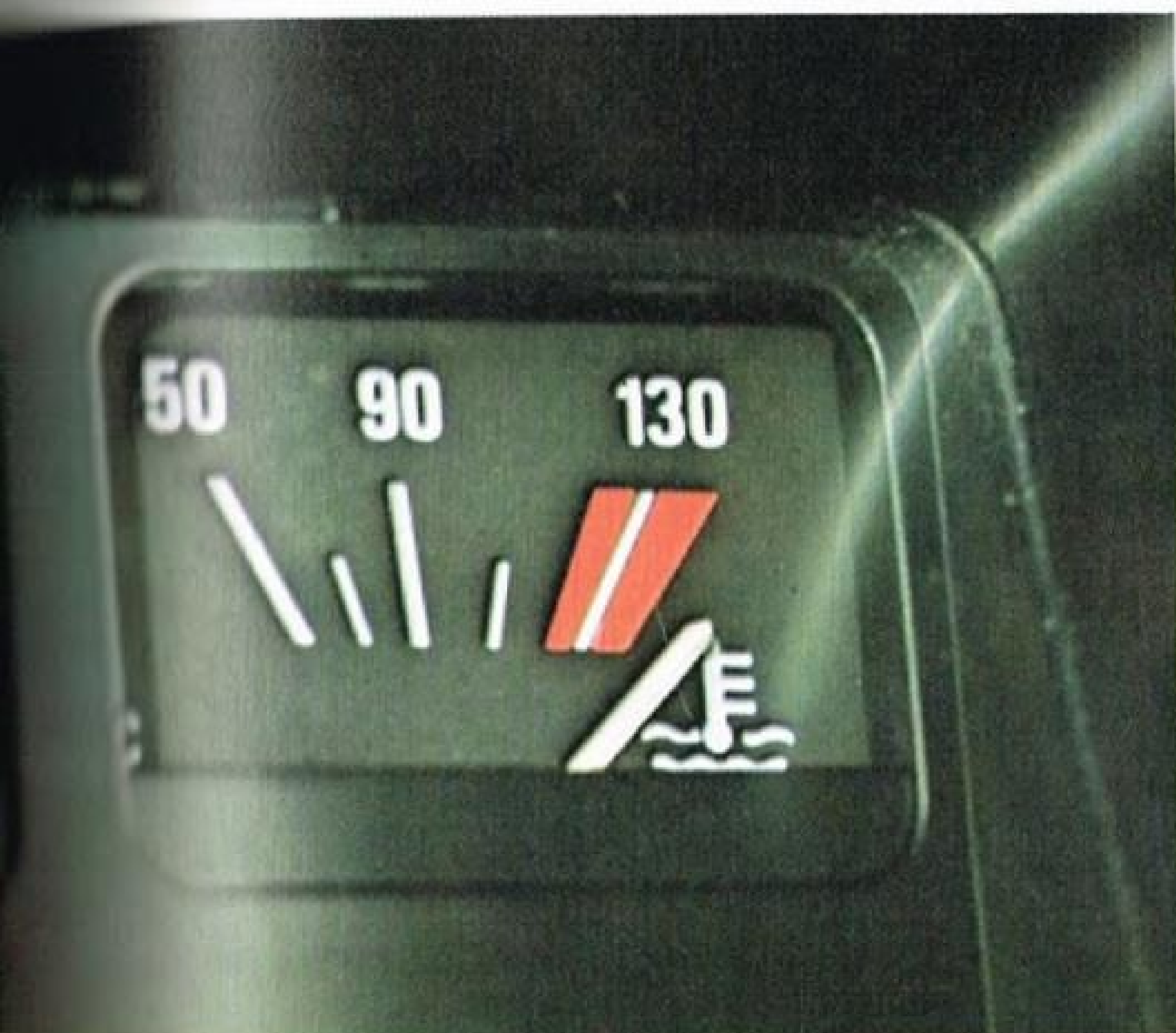
13. ... avería en el propio reloj indicador (quemado, circuito de bobinas i rrumpido, etcétera), en cuyo caso deberá sustituirse el conjunto.

más se calentará y arqueará la lámina bimetálica, y, en consecuencia, más se desplazará la aguja hacia la zona de calor.

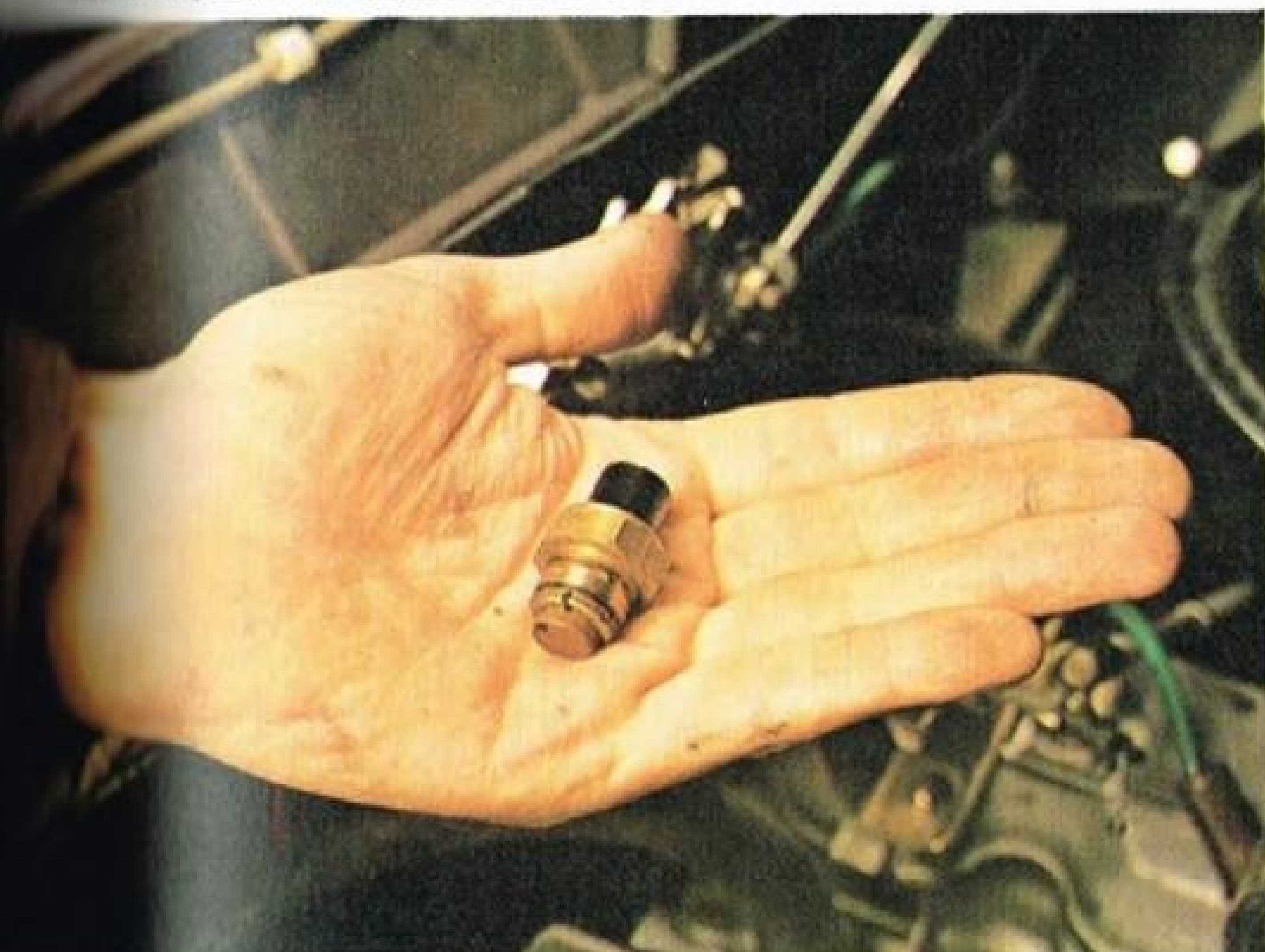
Posibles averías

Los problemas más tipicos son que la aguja se vaya a tope o bien que no marque en absoluto. Si el indicador se va hasta el tope de máxima temperatura nada más conectar el encendido, la causa seguramente estará en un corto circuito del cable que va del instrumento al termistor. Si, por el contrario, la aguja del reloj no se mueve en absoluto al conectar el encendido, el fallo será achacable a una interrupción en el circuito, ya sea en la conexión de salida del reloj o en la correspondiente al termistor (terminales flojos, oxidados, etc.), o bien en el propio cable, que pudiera estar cortado en algún punto. En algunas marcas, el mismo modelo puede ir dotado de luz de aviso de temperatura en la versión básica, y de indicador de temperatura en la versión de más lujo. En estos casos, el termocontactor y el termistor son a menudo muy parecidos, por lo que se corre el riesgo de confundirlos. Si esto ocurre y, por ejemplo, a un coche con indicador de temperatura se le monta un termocontactor en vez de termistor, el reloj indicador no marcará nada. Por el contrario, si el error es el inverso y se monta un termistor en un coche con luz de aviso, la luz se encenderá siempre que se conecte el encendido, aunque el motor esté frío.

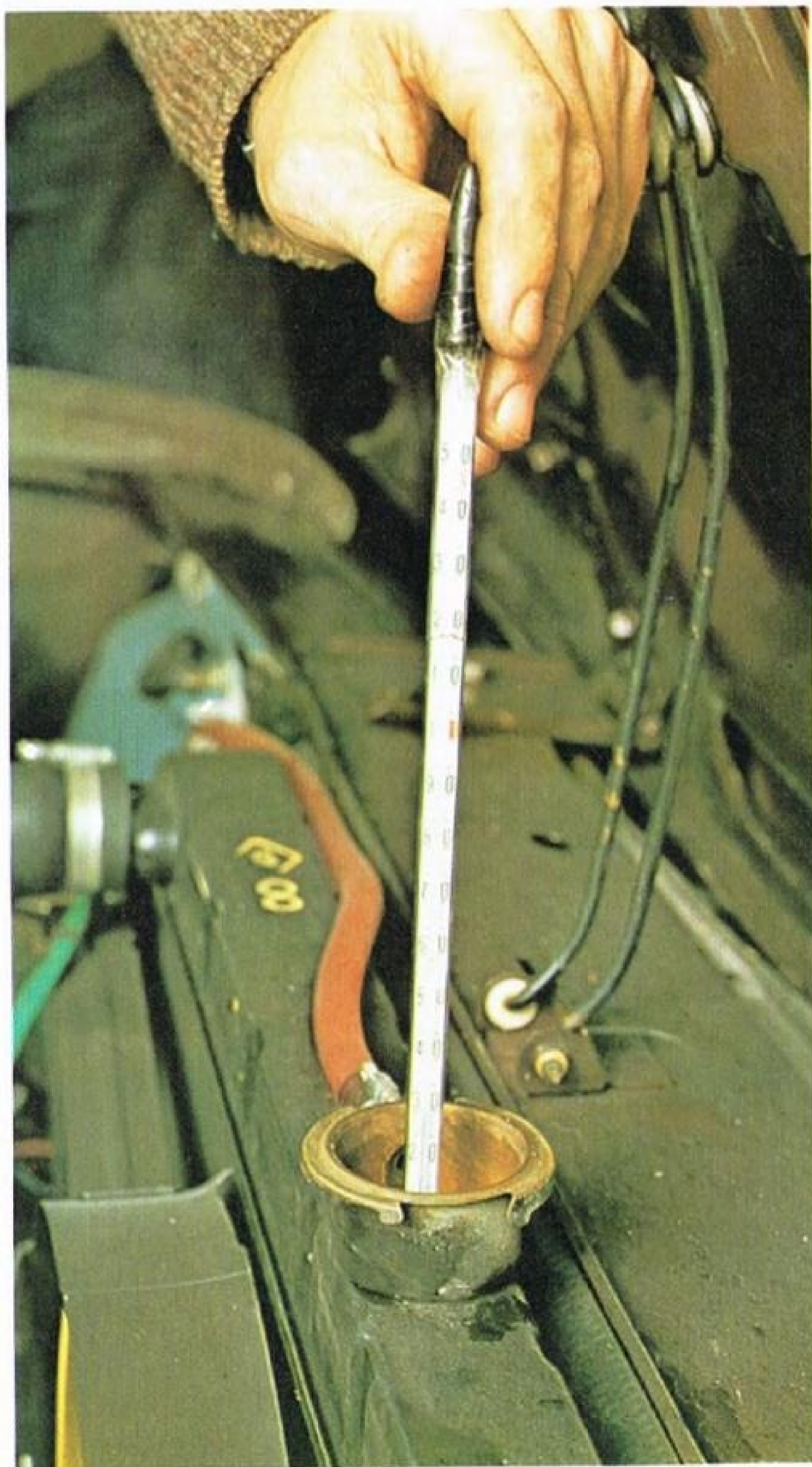
Otras averías del sistema son posibles defectos en la exactitud de las indicaciones. La comprobación de estas anomalias es, sin embargo, más propia de un taller especializado, donde pueda contrastarse el funcionamiento del termómetro del coche con un adecuado termómetro de taller, aparato este último más preciso.



13. Si, nada más conectar el encendido, el indicador se va hasta el tope, la causa seguramente estará en corto circuito del cable del termistor.



14. La falta de exactitud en las indicaciones de la aguja puede deberse a la utilización de un termistor inadecuado o a mal taraje del reloj indicador.

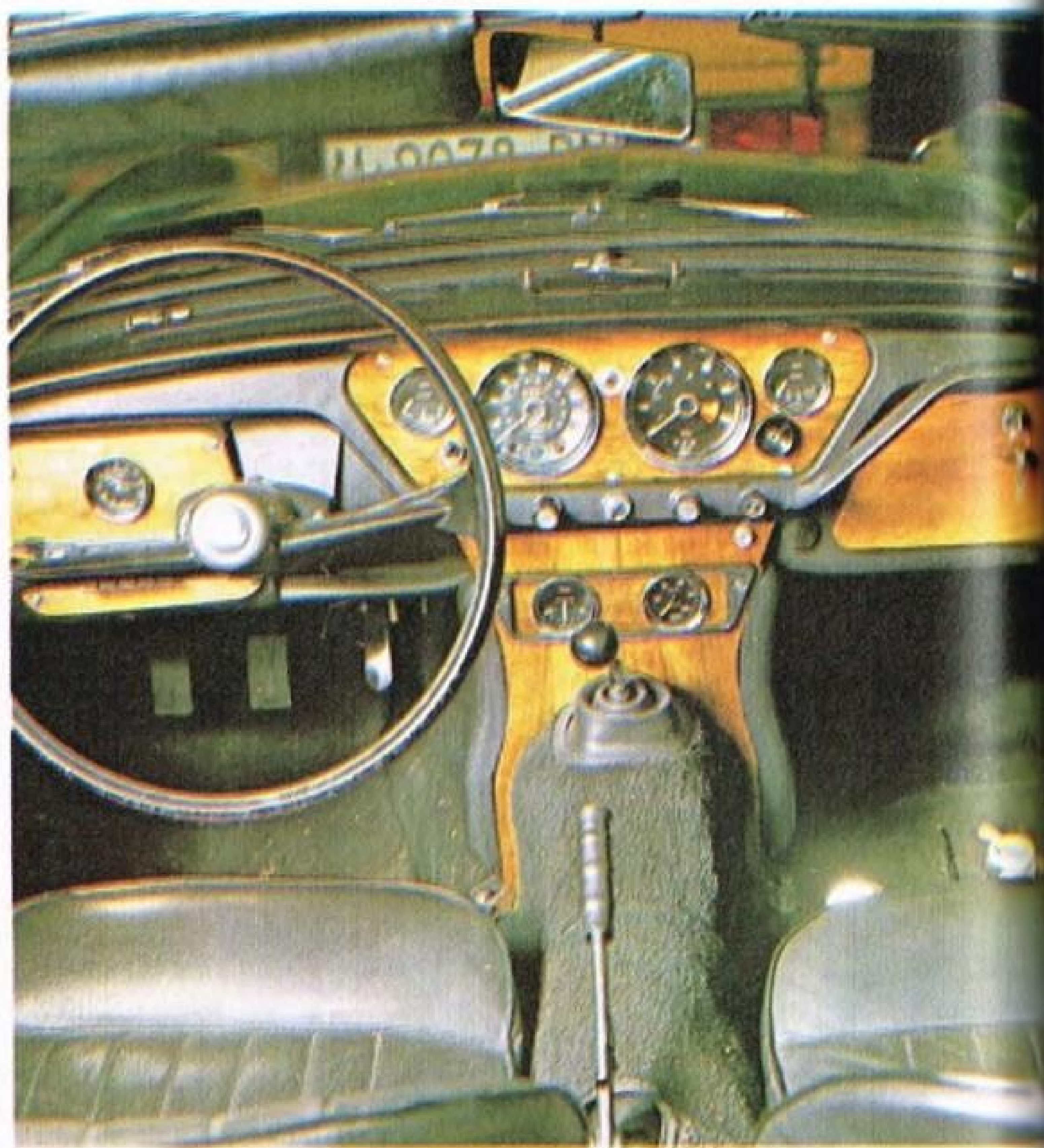


15. Los defectos de falta de exactitud requieren una verificación cuidadosa, por lo que es recomendable acudir a un taller especializado.

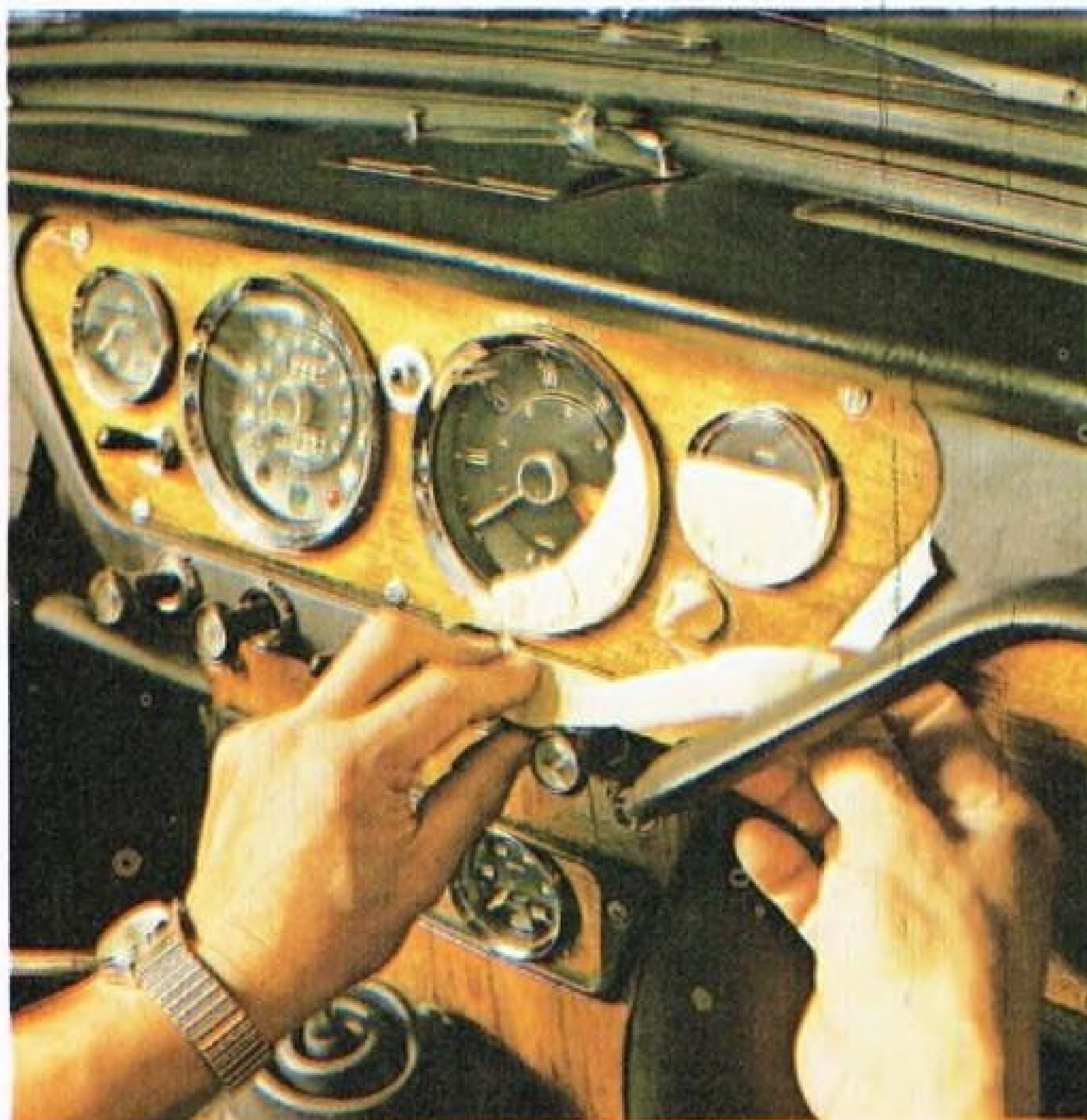
Reparación de salpicaderos de madera

LAMENTABLEMENTE, ya quedan pocos, y es que, como concesión a las grandes series, el abaratamiento de materiales y la total pérdida de lo artesanal en la construcción de los coches modernos, los bellos salpicaderos de madera han sido sustituidos por el plástico en la práctica totalidad de los coches. Los fabricantes dicen que ello es necesario, ya que la madera es material más agresivo en caso de colisión, que produce reflejos sobre el parabrisas y que aumenta el peso muerto del vehiculo... No obstante, los coches "de élite" siguen en sus trece y la incluyen sin hacer caso de tales teorias; incluso algunos modelos de gran serie comienzan a ofrecer salpicaderos de madera como opción en sus versiones más lujosas, y todo ello induce a pensar que su desaparición obedece más a planeamientos económicos que a cualquier otra cosa.

El afortunado poseedor de un coche con salpicadero de madera puede ufanarse de tener algo en estos tiempos tan raro como bello; ni los más futuristas y atrevidos diseños han conseguido compararse en belleza a los tradicionales relojes de bisel bien cromado, sobre un fondo de madera brillante. Naturalmente, semejante joya tiene que mimarse con el máximo esmero, ya que la madera sólo luce si se encuentra en impecables condiciones, y como se trata de un material blando y fácilmente vulnerable, los rayones, grietas, quemaduras o el efecto de



1. Los salpicaderos de madera suelen ser un atributo exclusivo de los coches antiguos, aunque aún lo utilizan algunos fabricantes para sus modelos más mimados, ya que ningún plástico aventaja en belleza a un tablero de mandos realizado al estilo tradicional a base de bonita madera.



3. La siguiente operación consiste en proteger con papel adhesivo moldeable todos aquellos elementos que no hayan podido retirarse, así como los rebordes del salpicadero para que no se dañen con la lija ni se manchen de barniz.



4. A continuación se lija impecablemente toda la zona que se quiera restaurar, haciéndolo a mano y con papel de lija del grano más fino que sea posible. Retirar así el viejo barniz y profundizar ligeramente donde existan posibles imperfecciones.

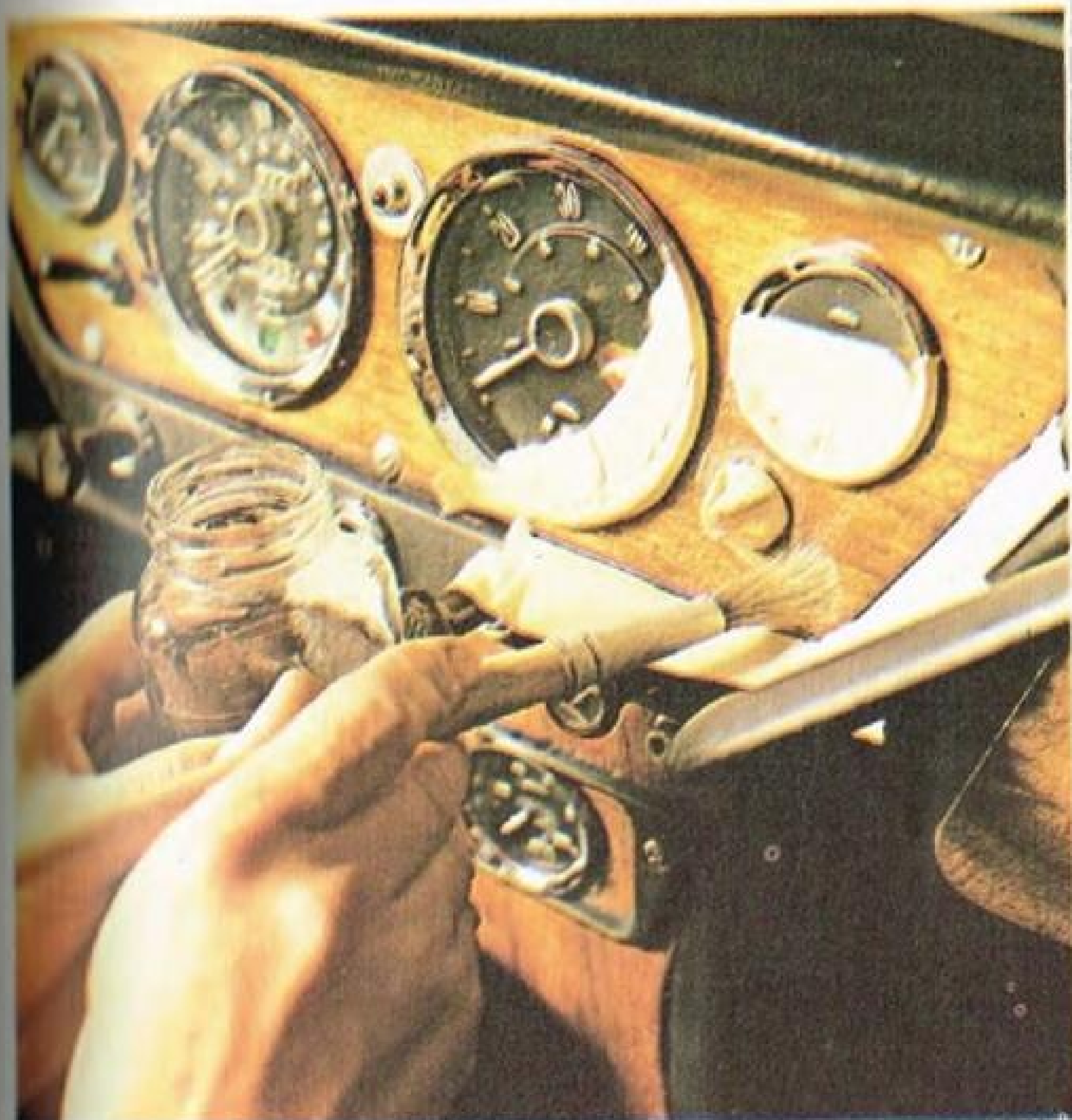


4. Cuando por efecto del sol o la humedad, el tablero comienza a perder brillo y la madera a hincharse, habrá que reparar sin pérdida de tiempo. La primera operación estriba en retirar todos los elementos desmontables en la zona dañada.

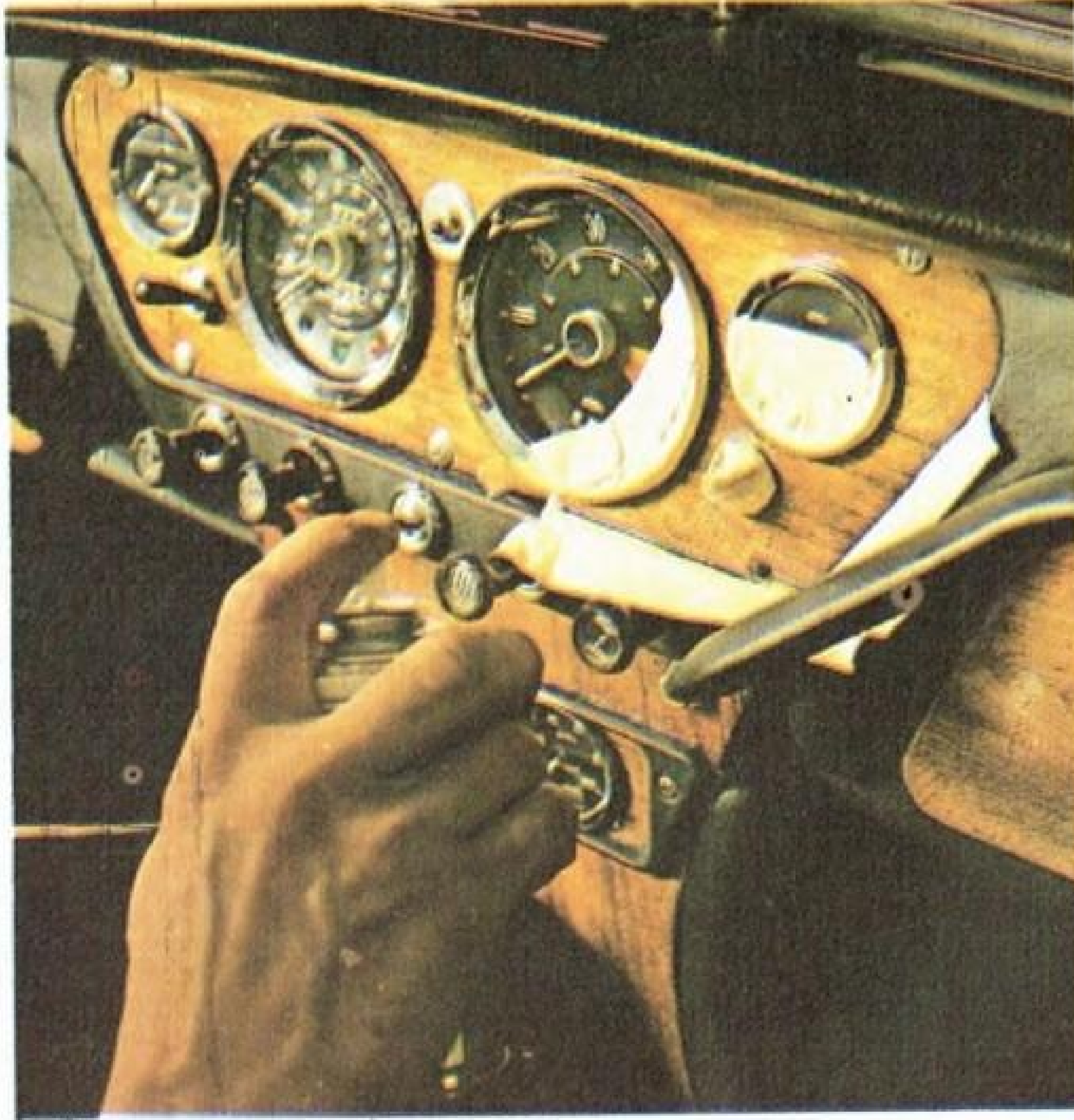
la humedad son algo habitual y que conviene corregir a tiempo.

Pese a la existencia de excelentes tintes para madera, los salpicaderos de los coches están realizados por regla general con piezas de cierta belleza y, por lo tanto, interesa mantener su color natural, aplicando exclusivamente barnices transparentes. Las manchas y las grietas se eliminan con facilidad a base de lija, pero interesa utilizar siempre la de grano más fino posible, para no deformar la superficie. También el barniz viejo ha de retirarse a base de lija cuando ya ha perdido brillo y desea sustituirse por otro nuevo, que, además de dar lustre, proteja mejor. La operación de lija se hará, por supuesto, a mano, sin utilizar el disco de la taladradora ni útiles semejantes, ya que existen muchos recovecos y la lija se clavaría, deformando la superficie.

La aplicación del nuevo barniz puede hacerse a muñequilla, lo cual requiere ciertamente buenas dosis de paciencia, aunque el resultado siempre compensa. Respecto al mantenimiento, existen numerosos sprays de uso doméstico que pueden aplicarse con buen resultado. Piénsese que el exceso de calor en los modelos cerrados y la humedad en los descapotables castigan a la madera de un salpicadero en forma mucho más acusada de lo que ocurre con un mueble. El sol y la humedad son los principales enemigos de su bello salpicadero.



5. Se aplica luego barniz transparente con un pincel muy fino y blando, en movimientos circulares, hasta conseguir que penetre por todos los resquicios, esperar a que seque y dar otra mano, repitiendo la operación hasta conseguir el resultado deseado.



6. Existen barnices de las mismas características, pero aplicables en "spray", con los que se pueden conseguir muy buenos resultados. También se comercializan "sprays" con ceras de uso casero, adecuados en el posterior mantenimiento del salpicadero.

Adornar la carrocería con franjas y filet[os]

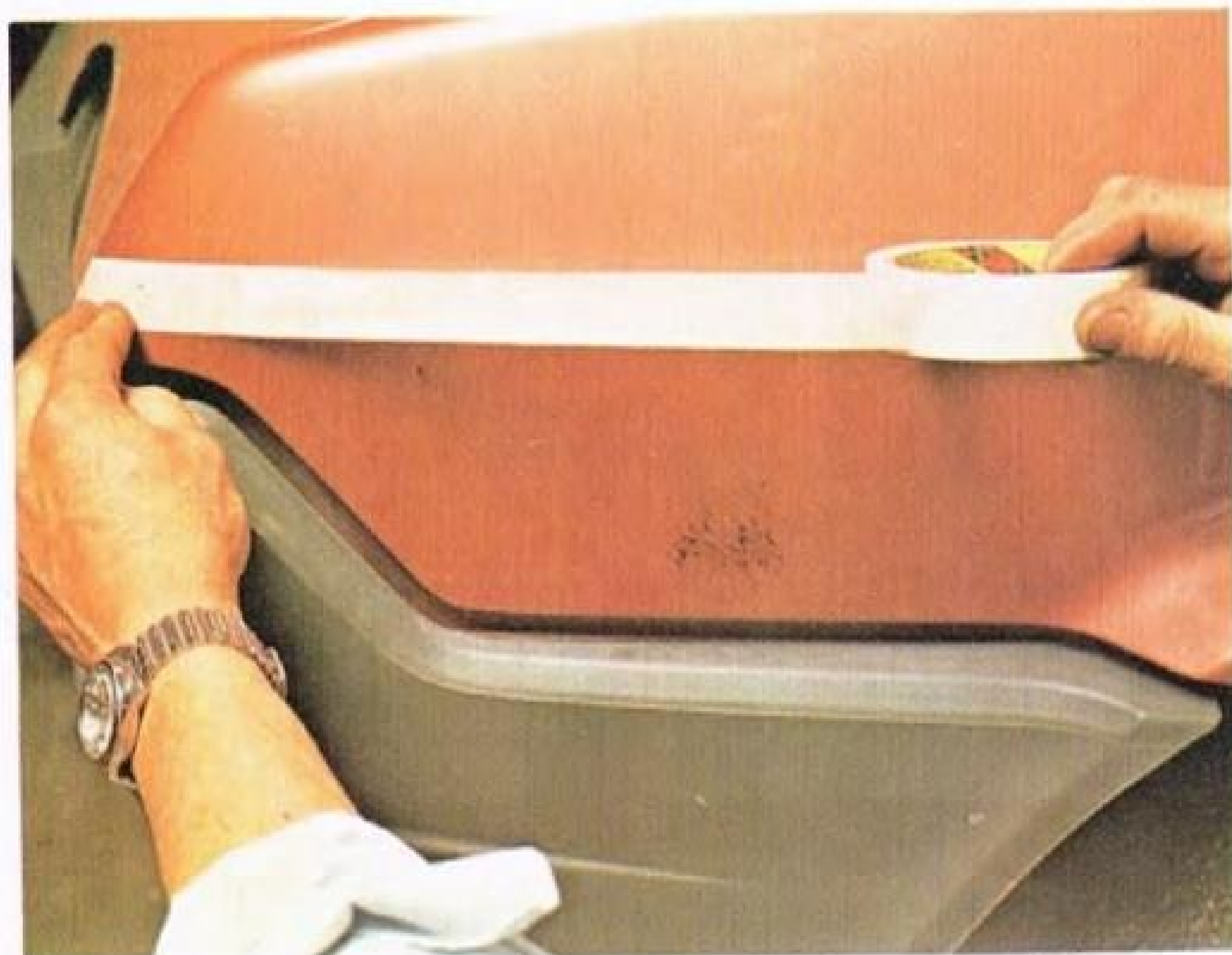
LOS fabricantes de automóviles suelen ofrecer unas gamas de colores muy limitadas y las prisas de la fabricación limitan mucho el poder realizar cualquier tipo de adornos que sirvan para personalizar el coche y darle un aire diferente del resto. Las concesiones máximas del fabricante van a pinturas metalizadas, o franjas y adornos también standard, identificativos de una serie, pero que tampoco dan una imagen personal, con lo que el resultado final es una monotonía absoluta, ya que todos los coches son prácticamente iguales.

El usuario que pretende, sin conseguirlo, un coche distinto pierde la ilusión por su aspecto exterior, y ello está plenamente demostrado, supone un abandono en el mantenimiento de la chapa, pues luce tan poco que no importa gran cosa su grado de brillo, o no merece la pena reparar desconchones, a la espera de mayores averías. Los coches de capricho, que están pintados a gusto del dueño y satisfactoriamente personalizados, se cuidan más y ello repercute en una mayor duración y una menor depreciación.

Decorar el coche de forma totalmente personal y por bien poco dinero es tarea sencilla, ya que a base de cinta adhesiva y sprays de pintura pueden conseguirse todo tipo de filigranas. Pero a veces luce más un diminuto fileteado que una franja ancha, pues al ir contorneando los perfiles de la carrocería realza las formas del coche de una manera discreta y elegante. De hecho, el fileteado es un trabajo artesanal, que se ha perdido de manera prácticamente total po[r] lo dificultoso que resultaba tradicionalmen[te] este trabajo.

Hoy en día, cualquier aficionado al bri[-]colage puede realizar por sí mismo una im[-]pecable labor de fileteados, gracias a la[s] cintas de papel engomado especialment[e] preparadas al efecto y la buena calidad d[e] las lacas existentes en el mercado. Esta[s] cintas están previamente marcadas en cua[-]tro separaciones, que se pueden abrir a vo[-]luntad para conseguir desde un fileteado muy fino a otro tres veces más grueso, o in[-]cluso dos finos en paralelo.

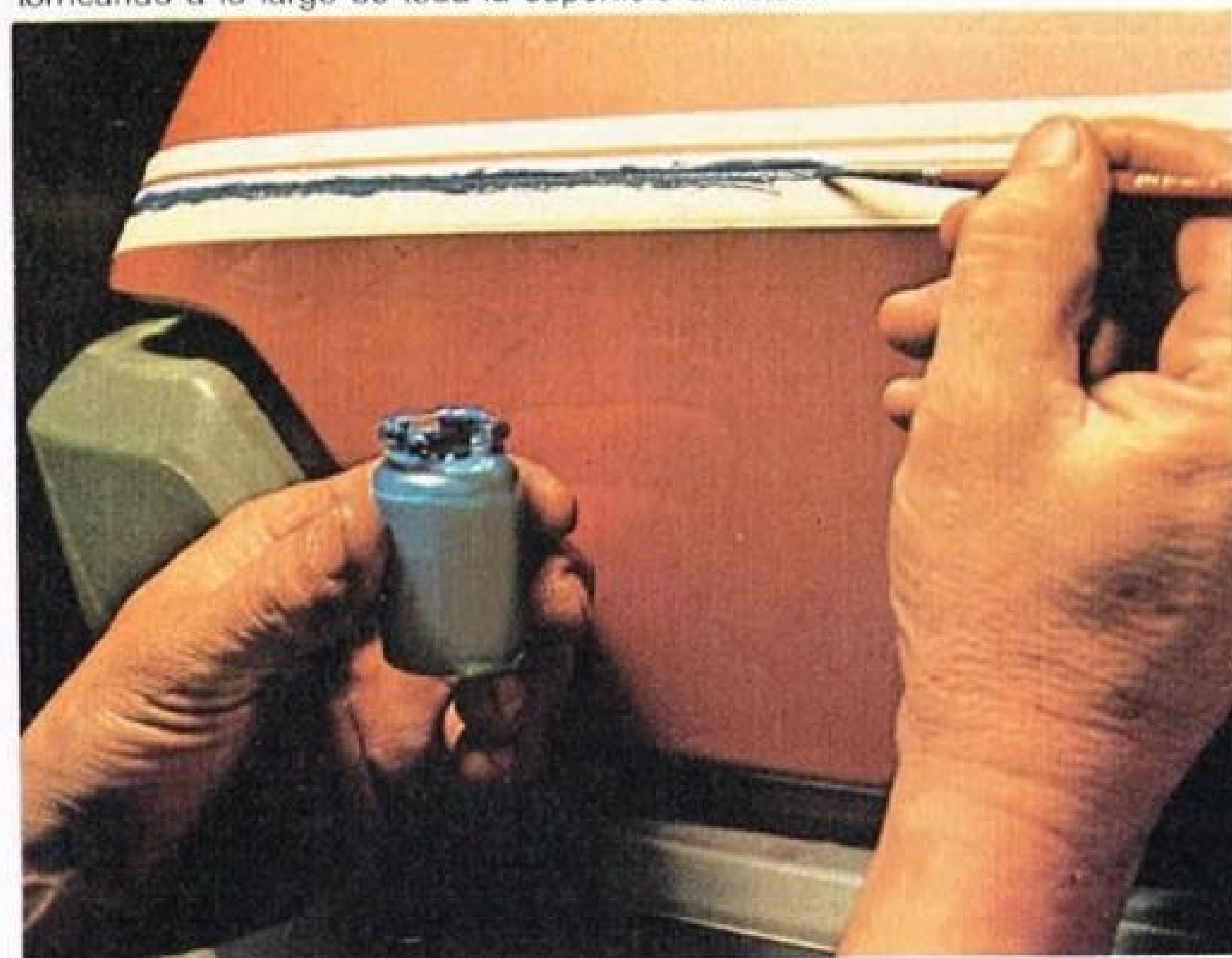
Basta, pues, con bordear con cinta tod[o] el perfil a decorar, procurando que qued[e] bien pegada a la carrocería y luego levanta[r] la franja del grueso que se desee, para l[o]



1. Para realizar fileteados existe una cinta adhesiva especial, que se va contorneando a lo largo de toda la superficie a filetear.



2. Es importante que los remates sean perfectos, aprovechando doblec[es] reblonados de la carrocería. Con una cuchilla se levantan los bordes.



5. Con laca nitrocelulósica de colores que combinen con la pintura de la carrocería, se aplica una gruesa capa mediante pincel muy fino.



6. Cubierta de pintura la franja inferior, se pasa a la superior, procura[n]do siempre peinar mucho la pintura para que quede homogénea.

dos

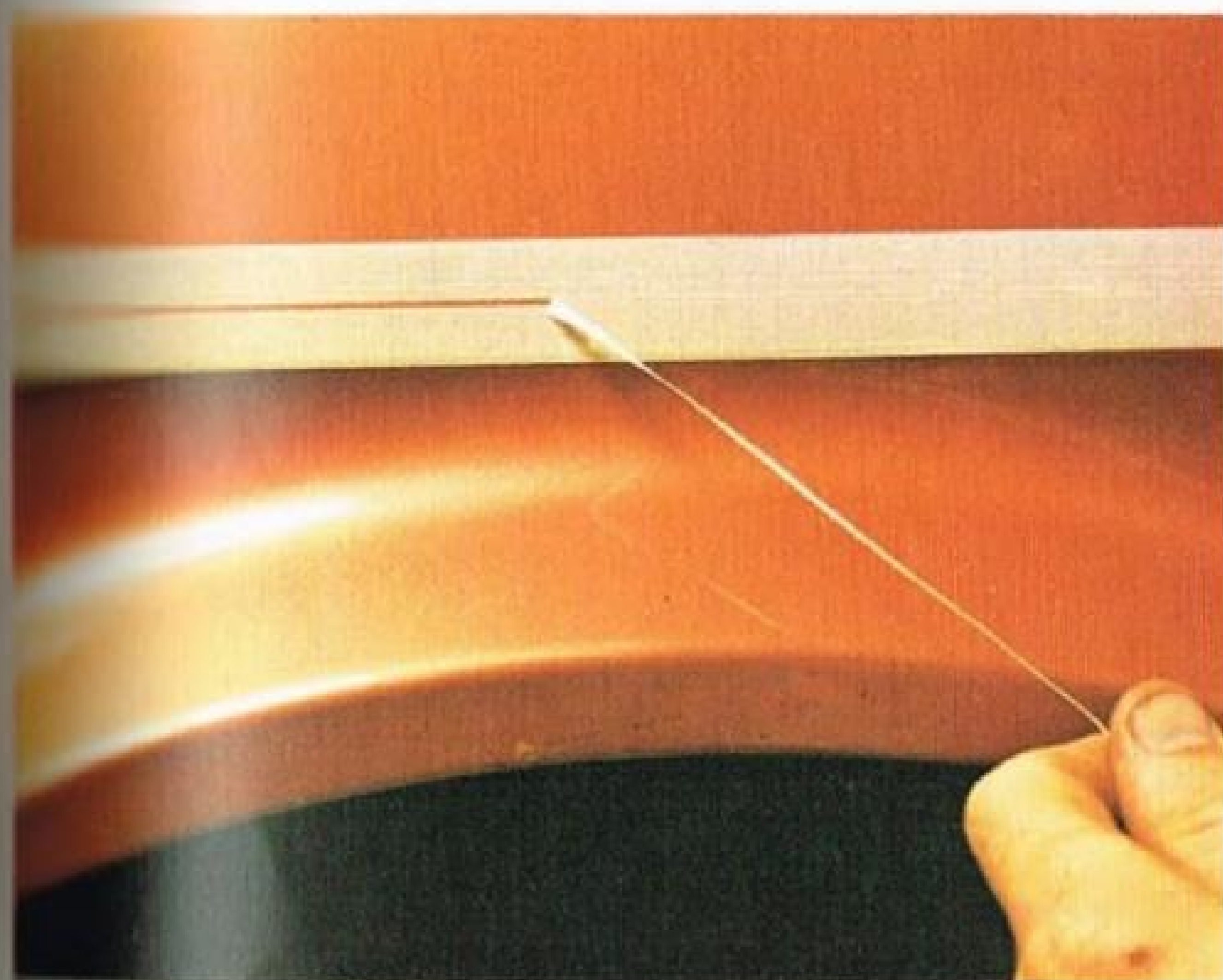
cual basta con rascar con una cuchilla en uno de sus extremos. Descubierta ya la zona a filetear, se oprime nuevamente con el dedo todo el papel, pues para conseguir un buen y rectilíneo acabado es importante que no entre pintura hacia el interior de éste.

Se prepara luego la cantidad necesaria (siempre muy poca) de laca nitrocelulósica del color deseado y un espesor considerable, aplicándose sobre la superficie descubierta mediante un pincel muy suave. Esperar un par de minutos y levantar luego la protección de papel antes de que la pintura esté totalmente seca y pueda agrietarse al separarla. Es interesante cubrir con una sola mano, lo que explica el usar la pintura bastante espesa, alisando mucho con el pincel para conseguir una superficie homogénea. El resultado final, muy atractivo.

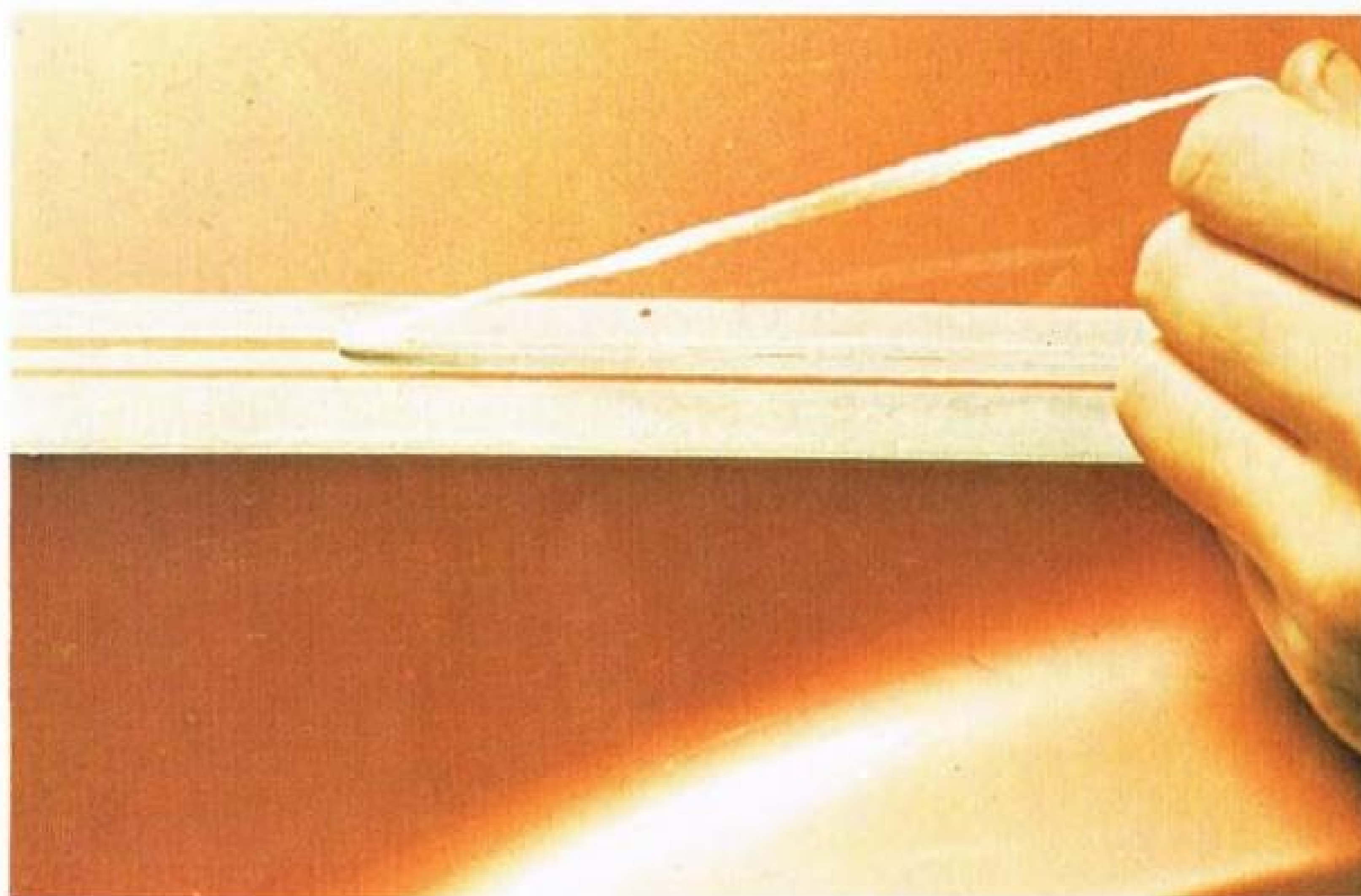
Cuando se quiere hacer una franja más ancha, interesará utilizar papel convencional de pintor y contornear toda la franja como si se tratara de un trabajo de pintura ordinario. Si el coche a decorar está muy nuevo o su pintura tiene un alto brillo, interesa eliminarlo lijando la superficie a tratar con lija de agua muy fina, para conseguir así una mayor sujeción de la pintura. En este último caso se utilizarán sprays convencionales, que interesa agitar muy bien antes de aplicar. También es importante que la temperatura de la habitación o garaje donde se pinta no sea inferior a 15 grados y que esté protegido de corrientes de aire que puedan levantar polvo.

Cuando se usan sprays, interesa dar varias manos, aplicándolas en pasadas largas y rápidas a unos 10 ó 15 cm. de distancia de la superficie a pintar y dejando esperar un par de minutos entre mano y mano. Terminado el trabajo, puede rematarse éste con una mano de barniz transparente (también en spray), o dando brillo a toda la zona a base de cera y algodón, una vez la pintura esté totalmente seca.

En el caso de que las franjas sean muy anchas, los bordes de éstas pueden filetearse según el mé'odo antes descrito. En cualquier caso, el buen resultado final dependerá de la minuciosidad puesta en la tarea... Además del buen gusto demostrado en elegir los colores y el grueso y trazado de las franjas o fileteados.



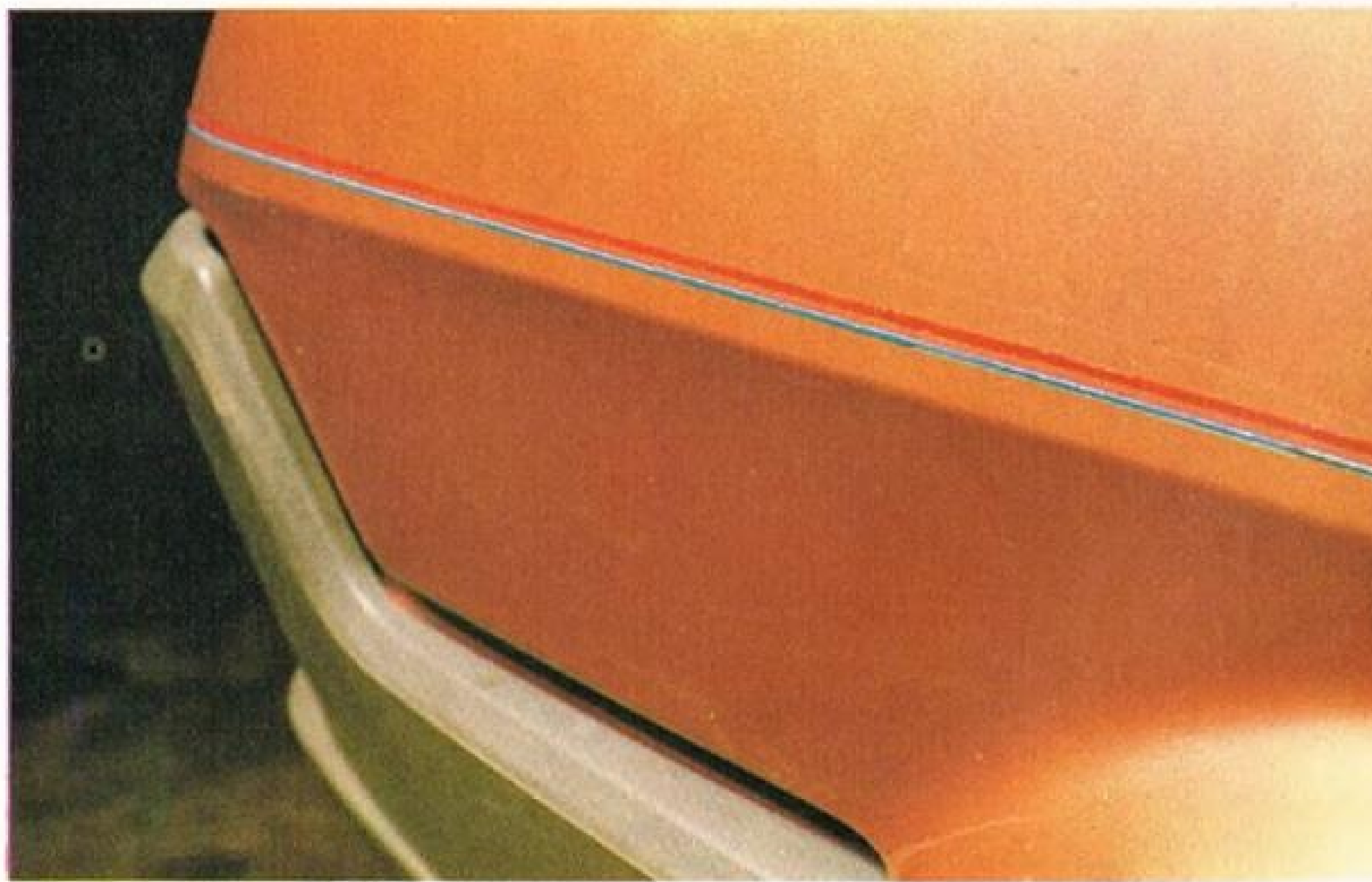
3. Estas cintas de filetear disponen de cuatro canaladuras que se levantan a mitad, para determinar así el grueso exacto del fileteado.



4. Esta disposición permite realizar también un fileteado doble en paralelo muy fino, levantando las tiras de los extremos y dejando la central.



7. Antes de que seque totalmente la pintura, se levantan una a una las cintas fileteadoras, siempre en la misma posición para que la pintura no se corra.



8. Este es el aspecto final de un bonito trabajo capaz de personalizar y realzar las líneas del coche. Dejar secar en sitio sin corrientes de aire.



Adornar la carrocería con franjas y fileteados



9. Otra posibilidad de la cinta de filetear es abrir una tira doble (o triple), con lo que queda al descubierto una franja única más gruesa.



10. Cuanto más gruesa es la franja más se ha de cuidar la aplicación a pin aunque puede recurrirse a sprays por pistolas de aire, cubriendo la zona pró ma.



13. Para limitar la zona a pintar se recurrirá a papel adhesivo moldeable del que comúnmente se utiliza para todo tipo de trabajos de pintura.



14. En este caso se ha optado por dos franjas de distinto grueso que, una marcadas, se lijan ligeramente, cubriéndose las zonas cercanas a las que da salpicar pintura.



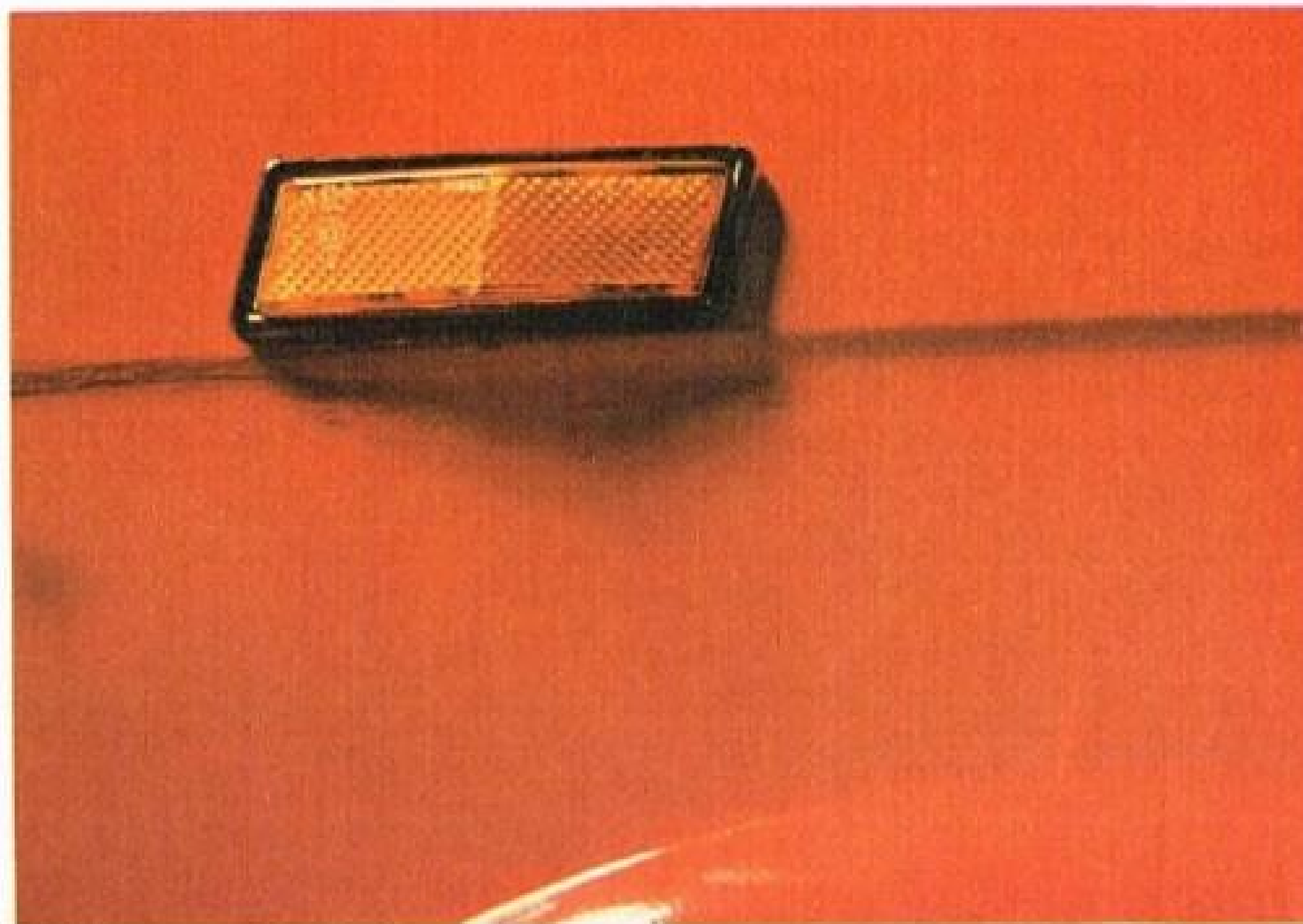
17. Una vez pintada la zona de color dominante y cuando ya está seca, se cubre con cinta adhesiva para pintar la superior sin que se manche.



18. Se aplica luego la pintura correspondiente a la segunda franja, co spray a unos 15 cm. de la superficie, en pasadas rápidas y homogéne



11. Este es el resultado final cuando se pinta una sola franja fileteada, también muy atractivo, siempre y cuando el color combine bien.



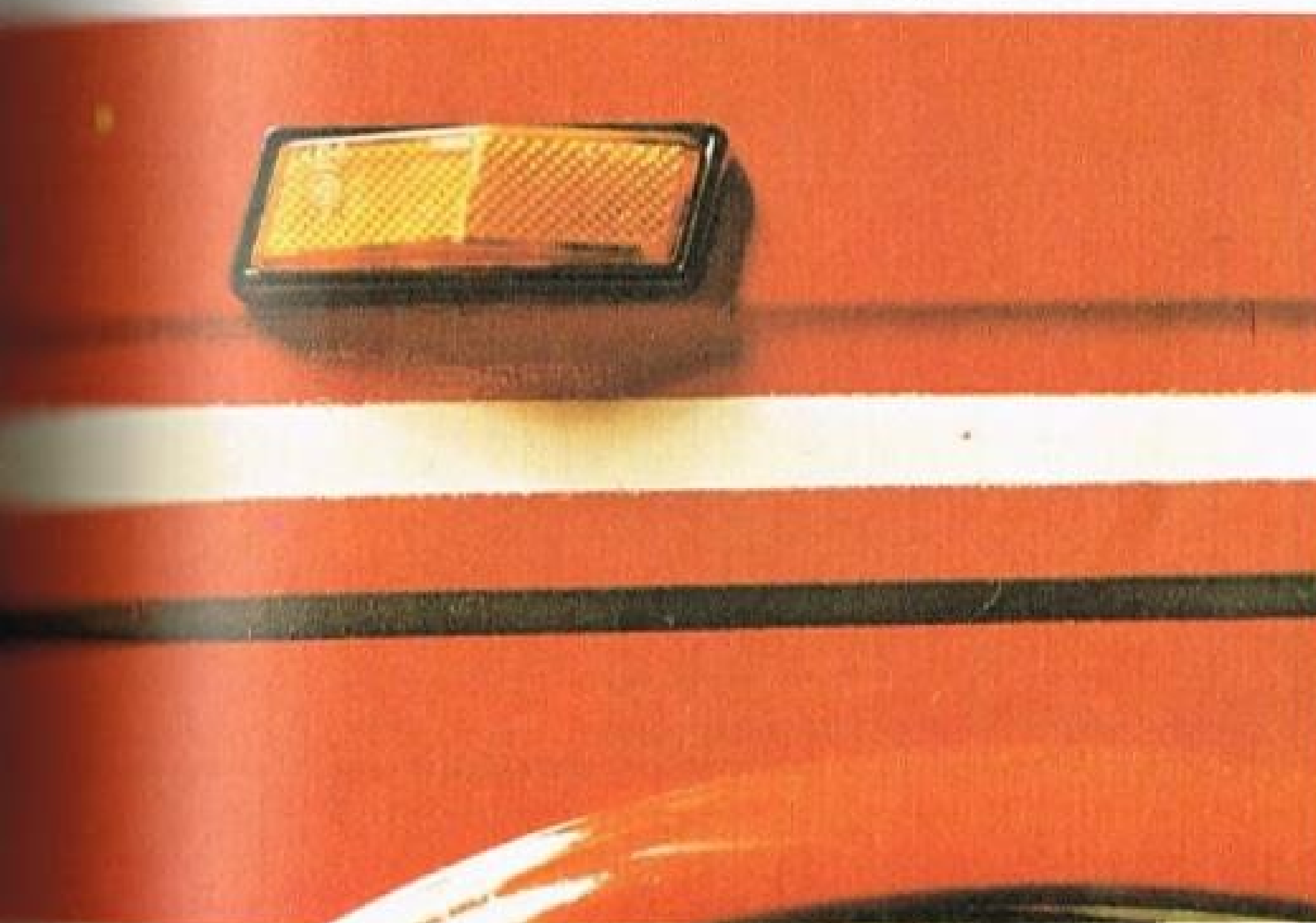
12. A veces se desea pintar franjas anchas, siendo necesario otro método distinto, que precisará lijado si la pintura tiene mucho brillo.



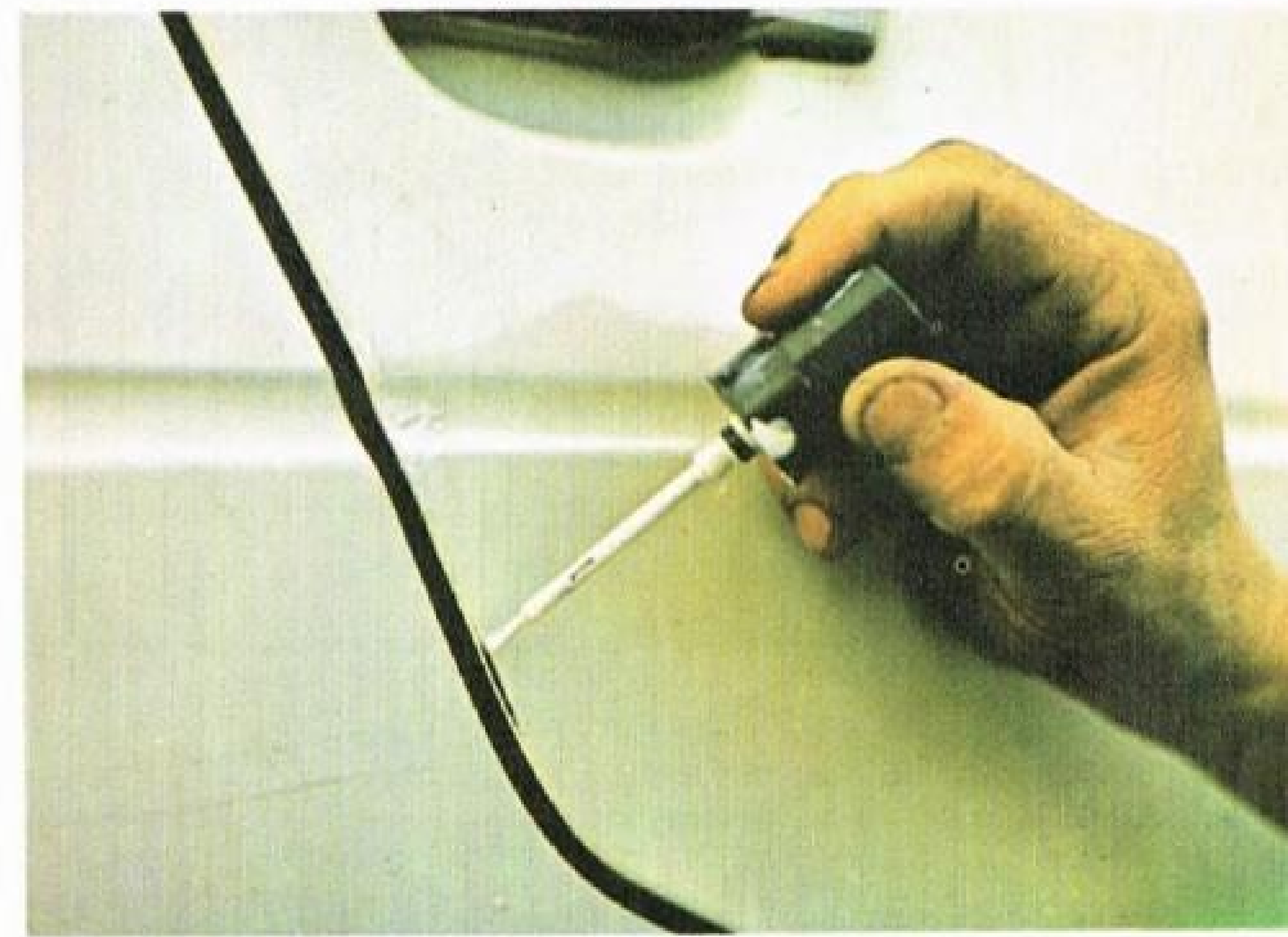
15. Para fijar el papel de periódico que protegerá el resto de la carrocería, levantar una zona de la cinta adhesiva y presionar luego firmemente.



16. Un buen acabado en superficies anchas sólo se consigue con sprays o con pistola pulverizadora, aplicando en varias capas muy finas.



19. Se retira finalmente el papel y la cinta protectora y aparece la nueva decoración del coche, cuyos remates pueden acabarse con un fileteado más exacto.



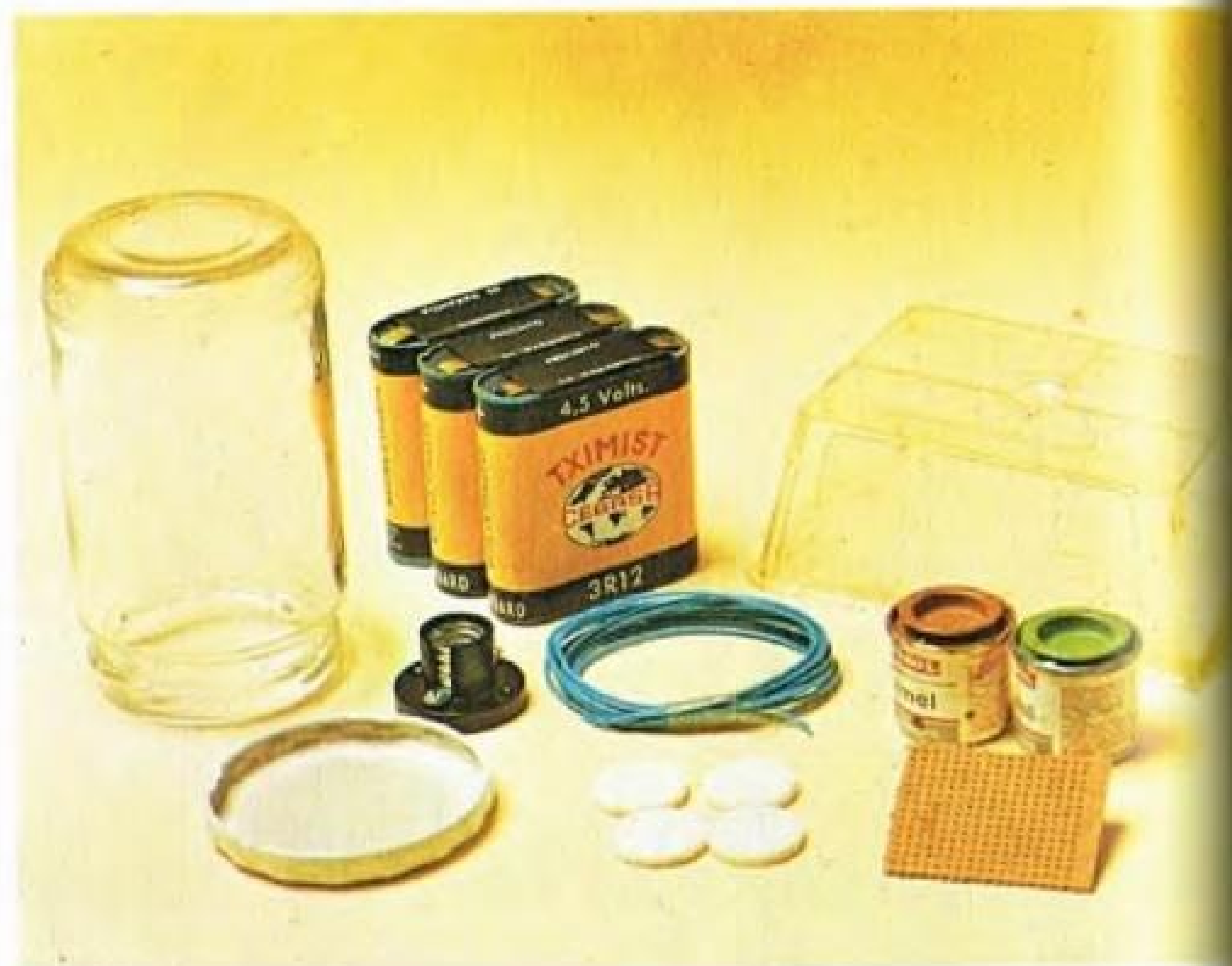
20. Cuando se decora el coche interesa rematar el trabajo retocando con un pincel especial los desconchones de la pintura que pueden afear el conjunto.

Intermitente de seguridad y lámpara por

EL circuito electrónico que les proponemos fabricar, el primero de una serie de aparatos muy útiles que hemos seleccionado, consiste en un dispositivo de doble uso: como intermitente de seguridad o como lámpara portátil. En la versión "intermitente" dispondrán de una señal luminosa del mayor interés caso de avería en carretera durante la noche. Todo el mundo reconoce la primordial importancia de avisar a los demás usuarios a la hora de pararse para cambiar una rueda, esperar la llegada de una grúa o efectuar cualquier reparación. Con unos seis metros de cable flexible, se coloca el aparato en el techo del vehiculo o, si prefieren, en la misma calzada, sin que rebase el eje del costado izquierdo del coche, suponiendo que el arcén no sea bastante ancho para el aparcamiento. El uso como lámpara portátil no precisa detalles. En los capítulos anteriores dimos las normas y precauciones elementales a respetar en el curso de los trabajos y, naturalmente, les rogamos repasar esos consejos cada vez que tengan dudas. Sólo insistimos en que la electrónica tiene dos enemigos: las temperaturas superiores a 80º C y las vibraciones, especialmente las de alta frecuencia.

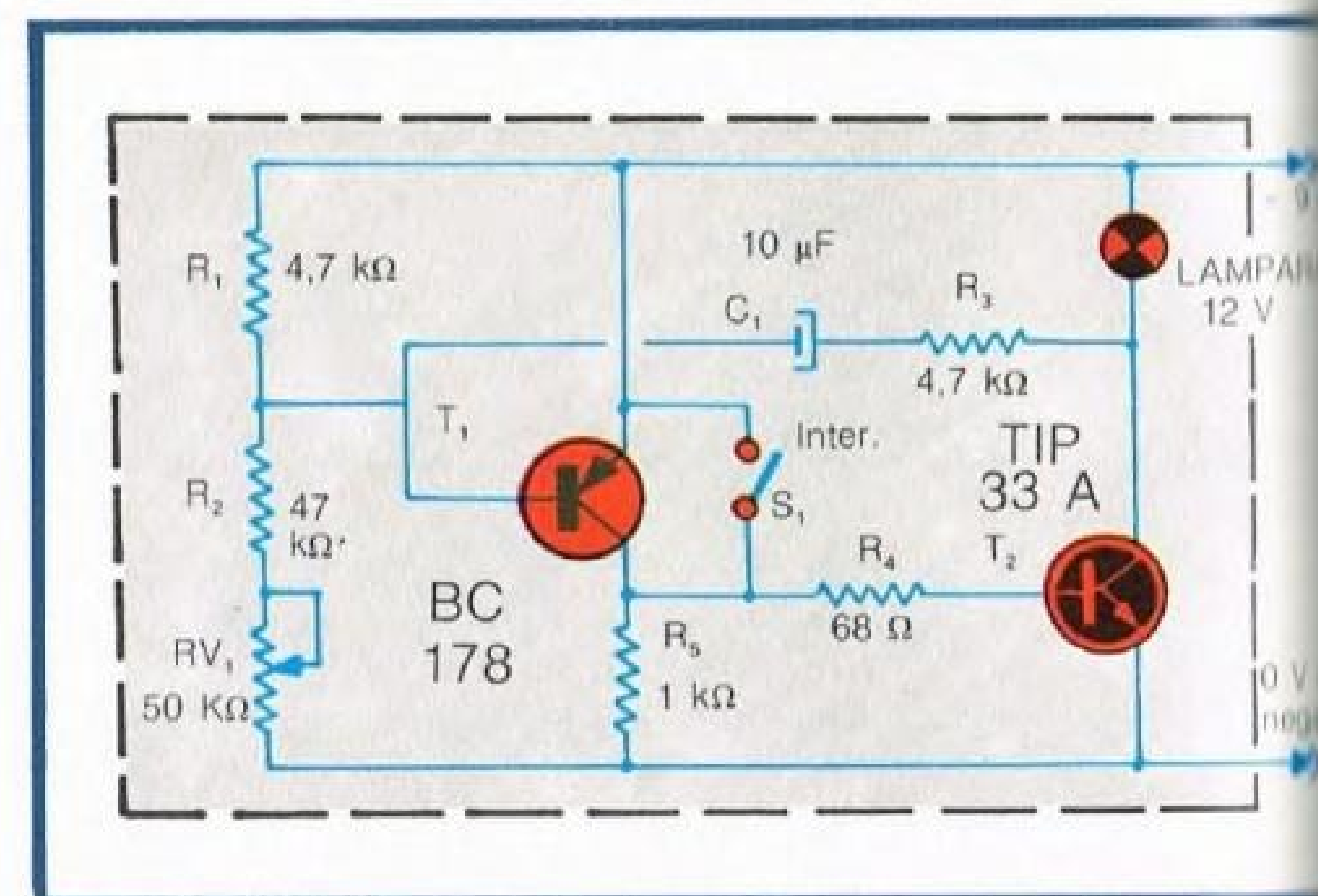
En la figura número 1 tienen la nomenclatura de los componentes que se precisan con las variantes respecto de la caja de protección. En la figura número 2 está el esquema de montaje. Pueden cortar la plaqueta "veroboard" de semiconductores a un tamaño superior al que indicamos, pero no necesitan más de 4,318 × 3,556 cm. Estas dimensiones permiten la compra de la caja más pequeña para el alojamiento del sistema y, por tanto, un manejo de gran facilidad. En la figura 3 tienen el plano de cableado que nos pareció más práctico. En la figura número 4 encontrarán un detalle de la zona de donde tienen que efectuar la única interrupción de pista de la plaqueta de semiconductores. Respecto de las resistencias R3 y R4, las soldarán directamente en las brochas macho del transistor de potencia T2, lo que les facilitará la puesta a punto. De la misma manera soldarán pequeños hilitos en las brochas "emisora" y "receptor" de dicho transistor, pasándolos a través de la plaqueta para que la soldadura se efectúe en el lado "cobre".

Para que puedan utilizar el aparato en sus dos vertientes "intermitente" y "continuo" bastará con mover de un lado a otro el interruptor S1. En el caso de este aparato aconsejamos una caja de protección redonda, cuyo diámetro puede variar entre 5 y 6 cm. Obviamente, la tapa será del tipo "plástico transparente", a fin de no limitar la radiación de la luz. Sin embargo, en el supuesto caso de que nuestros socios y amigos quieran ahorrar gastos o no en-

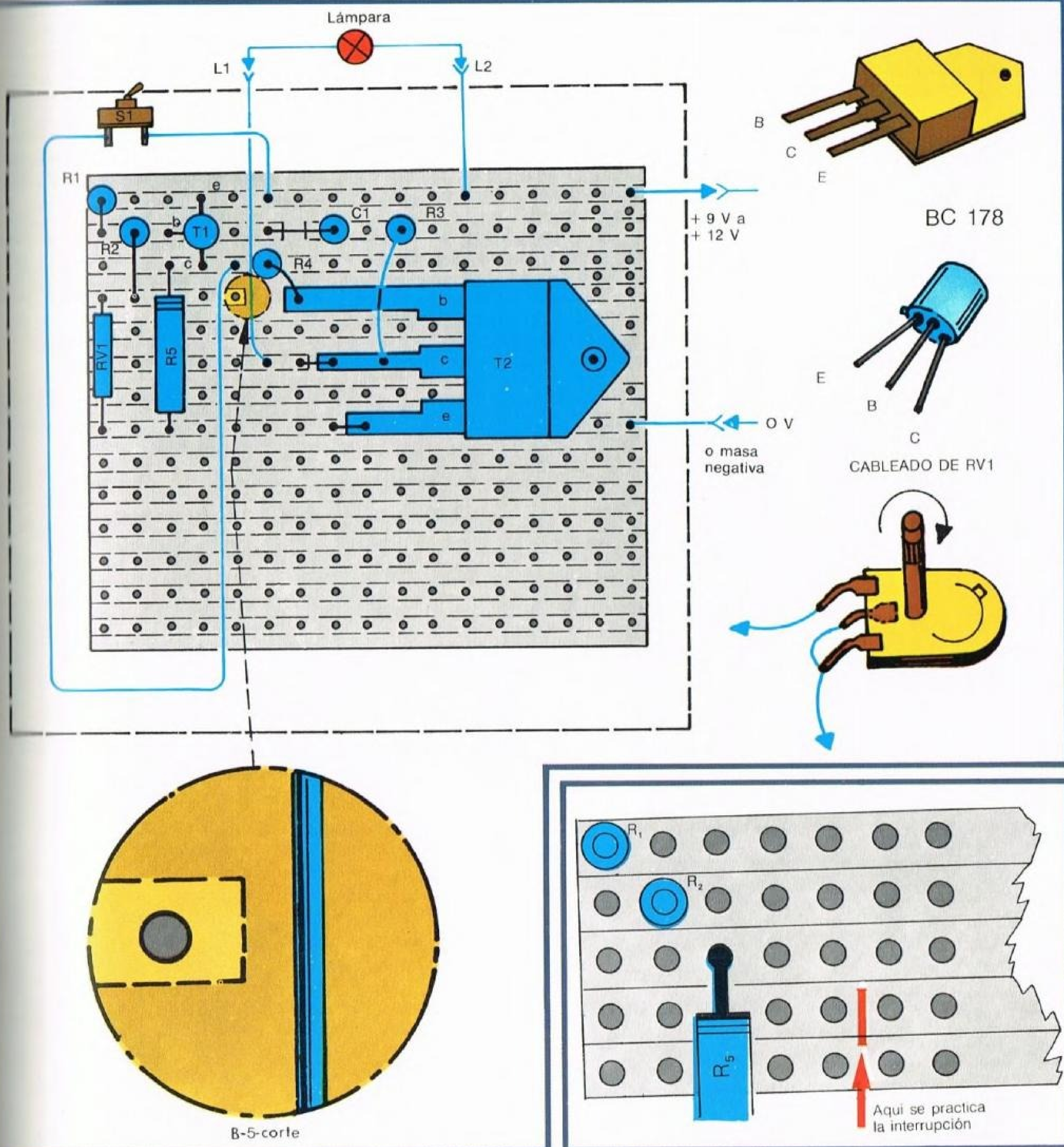




1 y 1 bis. Nomenclatura de los componentes: a) Una plaqueta "veroboard" de semiconductores al paso de 2,54 mm. Tamaño necesario: 4,318 × 3,556 cm. b) Un transistor BC 178. c) Un transistor TIP 33A. d) Un condensador: 10 µF/15 V. e) Resistencias: 1 × 68π, 1 × 1 Kπ, 2 × 4,7 Kπ, 1 × 47 Kπ. f) Un potenciómetro regulable de 50 Kπ. g) Un interruptor unipolar. h) Una bombilla 12 V, de 5 a 15 W, según el tipo de lámpara utilizado en los intermitentes de su vehiculo. j) Un soporte de lámpara (ver problema de altura en fig. 8). k) Dos pinzas "cocodrilo" para enchufe en la batería, o un enchufe macho para utilizar en el encendedor. l) Seis metros de cable de 0,5 mm² de sección, aproximadamente, para asegurar el enlace. m) Una caja de protección rectangular, bastante alta, o una caja de protección redonda con tapa alta y transparente en ambos casos. (Un frasco de confitura puede ser una solución). n) Un botecito de pintura plástica roja y otro de pintura negra si quieren limitar el uso del aparato a su función de señal intermitente de seguridad.



2. La colocación de los componentes no plantea ningún problema, tratánd[...] de un oscilador de transistores complementarios. En el momento de compr[...] los componentes, les aconsejamos llevar fotocopia de dicho esquema para fa[...]cilitar la tarea del especialista que elijan, detallista o servicio especializado de los grandes almacenes. Deben notar que pueden cambiar la frecuencia de la intermitencia, cambiando el valor de R3.



3. La única interrupción que debe efectuarse se detalla en la figura siguiente. Las resistencias R3 y R4 se sueldan directamente en las brochas del transistor de potencia T2 (TIP 33A), se sueldan hilos cortos en las brochas c y e, emisora y receptor, del mismo transistor. Ambos hilos atravesarán la plaqueta de semiconductores para soldarse en el lado "cobre". Soldar el transmisor T1 (BC178) tal y como se indica: Punta (e) hacia arriba, o sea, hacia la lámpara en el plano de cableado, la punta (b) al mismo lado de la resistencia R2 y la punta (c) hacia abajo. En el plano de montaje va la posición de cada resistencia con su potencia.

4. Aquí, con máxima claridad, ven dónde tienen que practicar una interrupción de pista. Con arreglo al plano de cableado, se sitúa en la cuarta línea de la plaqueta de semiconductores, contando desde arriba y justo después del quinto hueco, contando de la izquierda hacia la derecha. Si su "veroboard" es más ancho que el nuestro (lo que no es preciso), deberán contar la primera línea vertical a partir del sitio de colocación de R1 y RV1.

Intermitente de seguridad y lámpara portátil

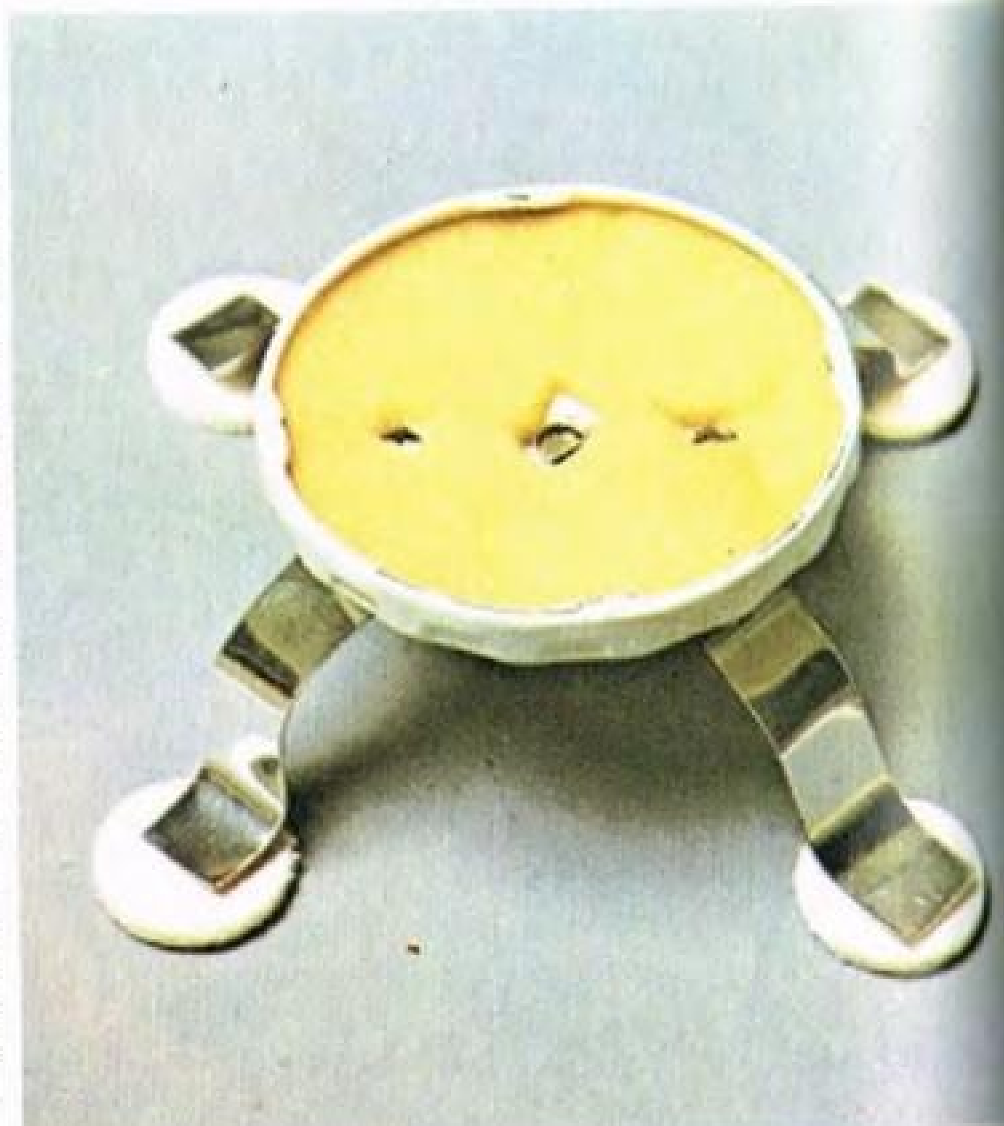
cuentren esta caja, podrán fácilmente aprovechar un bote de confituras de vidrio (figura 1), pintando las paredes interiores de rojo. La parte superior de la tapa quedará sin pintar, caso de usarse el dispositivo como lámpara portátil. Al elegir esa excelente solución del bote de confitura (6 cm. de diámetro por 11,5 cm. de altura, aproximadamente) tendrán en cuenta (figura 6) que la tapa se transformará en placa de soporte, puesto que no tendrán más remedio que utilizarlo en sentido inverso. En la figura 6 verán cómo lograr la estanqueidad de dicho bote, así como su estabilidad. ¡Cuidado!, en el momento de cortar los hilos L1 y L2. Han de quedar bastante flojos, pero ligeramente más largos que la altura de las patas del soporte de lámpara. Cualquiera que sea la utilización del aparato, aconsejamos un soporte de 5 a 6 cm. de alto, con arreglo a la tapa-base (ver figura 7). Si quieren limitar el uso del aparato al de una señal de seguridad, pinten el fondo del bote, o sea, la parte alta horizontal opuesta a la tapa con pintura negra, de tal forma que el destello luminoso sea lo más intenso posible en las paredes pintadas de rojo. No olviden las lumbreras de ventilación, tal y como aparecen en la figura número 7.

Control de funcionamiento: Prácticamente es imposible que no funcione el dispositivo si han utilizado correctamente los materiales indicados. Sin embargo, su control más eficaz tendrá lugar en el momento de la compra. En efecto, aunque los componentes tengan una definición normalizada, sus características pueden variar un po según el fabricante. El único control efica que efectuarán se situará en la tienda del e pecialista y detallista del material, entregán dole la lista de los componentes con tod sus especificaciones reseñadas en la lista d la figura número 1. En cuanto a la lámpara será obligatoriamente de un modelo idénti co al que ha elegido el constructor del co che para los intermitentes.

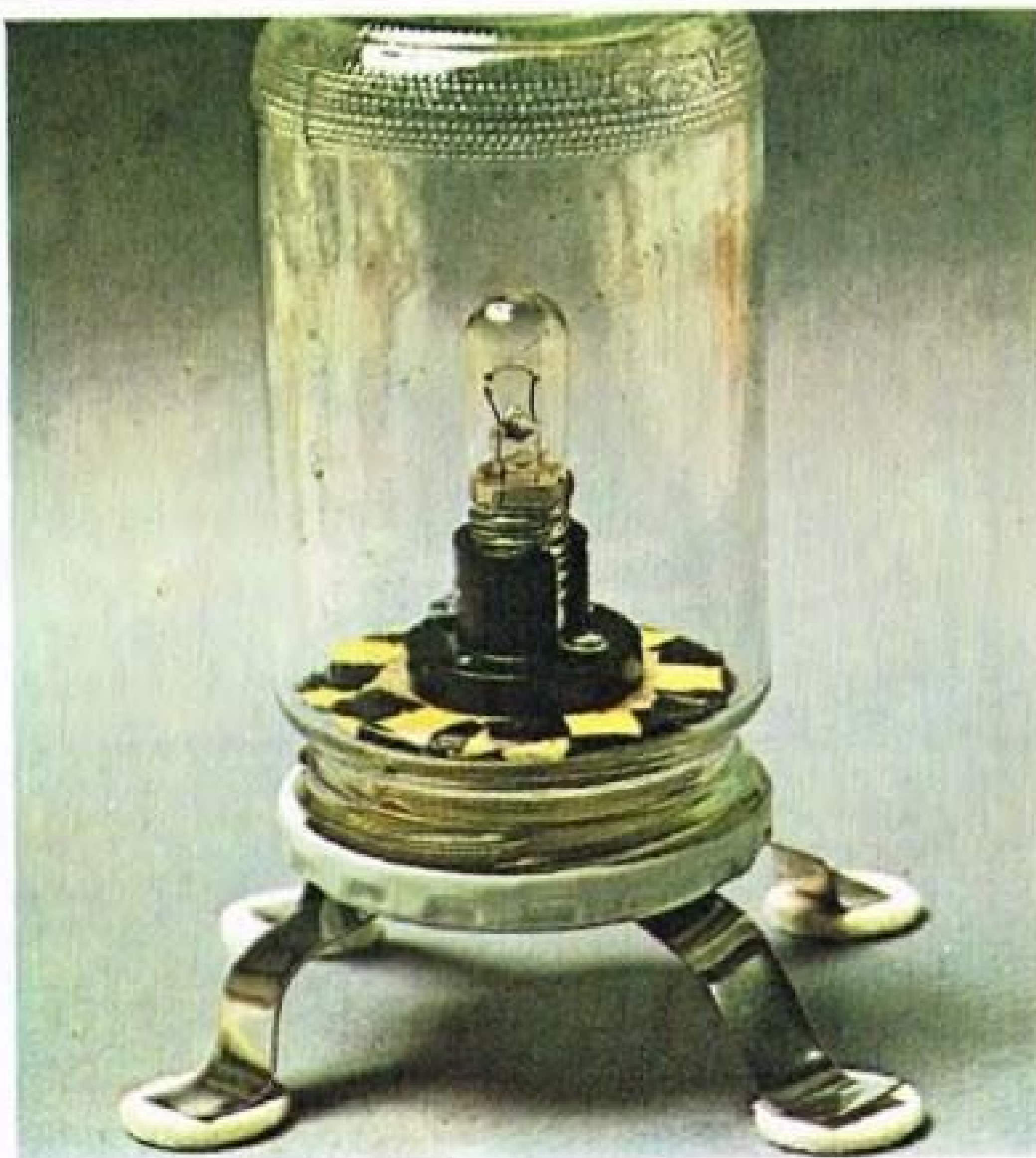
Obviamente (figura 8) pueden aliment su dispositivo con pilas para una utilizació autónoma. En este caso comprarán tres p las de 4,5 V. De todos modos, parece pref rible equipar las salidas + 12 V y OV co un cordón terminado por un macho para encendedor o por dos pinzas "cocodrillo", sujetas a la batería.



5. Para asegurar la estabilidad de la tapa/zócalo, soldarán cuatro patas de cinta metálica flexible de un centímetro de ancho aproximadamente. Para evitar que se deslice dicho zócalo, pegarán un trocito de espuma plástica en la parte inferior de las patas.



6. Para asegurar la estanqueidad de la tapa/zócalo, tienen dos fórmulas: recortar un círculo de espuma plástica más ancho que el diámetro de la cara interior (1 a 2 mm. de espesor), o poner una junta de caucho fino cortada al diámetro de la tapa. En ambos casos, el cierre se efectuará a presión, deben dejar dos lumbreras de ventilación de diámetro entre 1,5 y 2 mm. máximo.



7. ¡Cuidado! Cualquiera que sea el uso que hagan del dispositivo, la lámpara debe situarse, más o menos, a unos 4 cm. de la parte alta de la caja o bote de protección. Esto supone: a) que hayan previamente dejado bastante longitud de cable para conectar con dicha lámpara desde la plaqueta de semiconductores; b) que hayan comprado o confeccionado un soporte de lámpara suficientemente alto.



8. Aunque la utilización de pilas pueda plantear algún problema en carretera si llueve o hace mal tiempo, no debe descartarse esta solución. Entonces deberán conectar entre sí tres pilas de 4,5 V y hacerlas solidarias con una barrita de cobre o aleación de metal muy buen conductor de electricidad. Caso de uso fuera del garaje, las pilas se incorporarán en una caja estanca

La seguridad activa: Visibilidad y confort

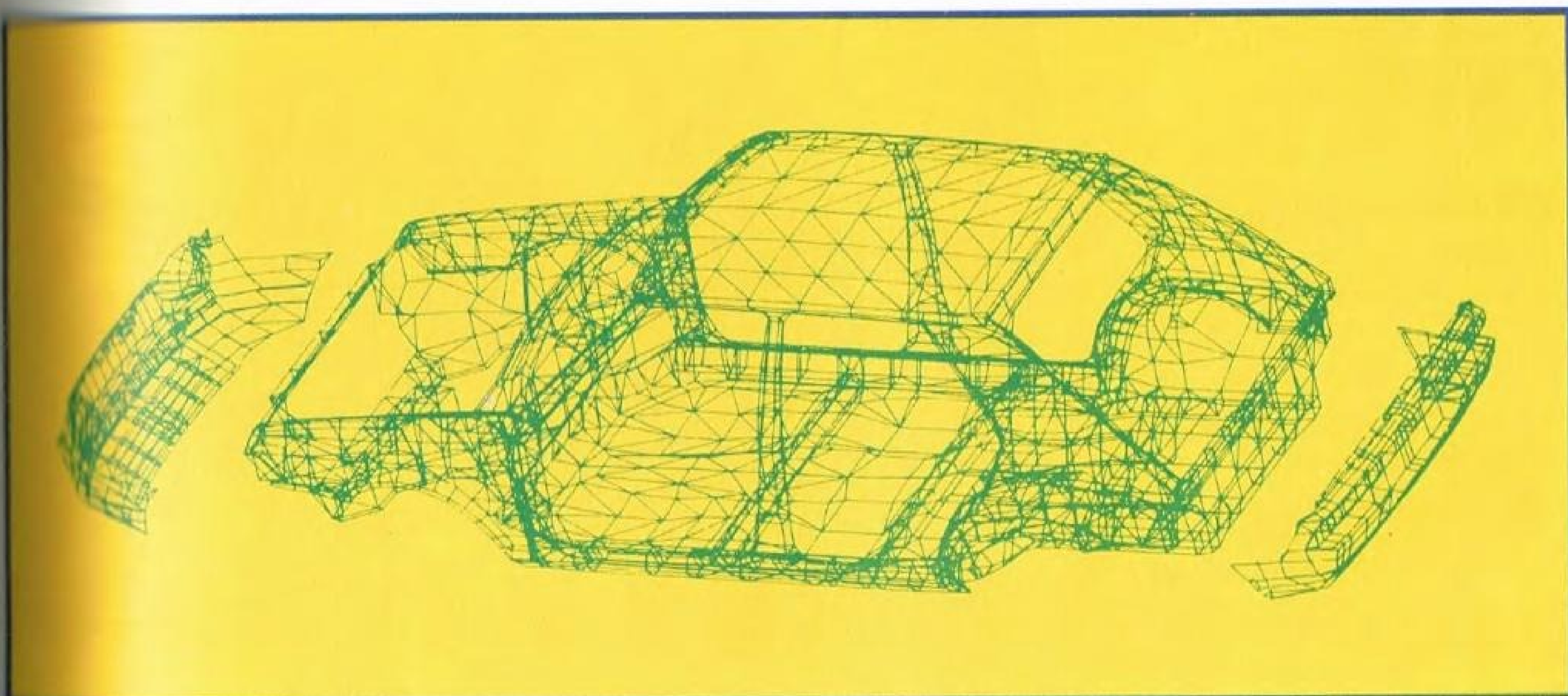
FINALIZAMOS esta amplia visión de los distintos elementos que inciden sobre la seguridad activa hablando de todo aquello que influye en el placer de la conducción y poco relacionado con la mecánica: nos referimos al confort y la visibilidad.

Ya es en el siglo pasado cuando se comienza a apreciar lo que un correcto ambiente de trabajo significa para la seguridad; esta inquietud no tardaría en contagiarse al campo del automóvil y comienza una clara evolución hacia el diseño de conjuntos más confortables y seguros.

Uno de los aspectos más cuidadosamente diseñados son los asientos, y más especialmente, el del conductor —y por razones estéticas, su pareja delantera—. El correcto posicionado de espalda-pelvis obliga a la intervención de expertos en anatomía para configurar estas banquetas. El mayor inconveniente de los diseñadores estriba en la gran diferencia de tamaños y formas de los conductores, cada uno de los cuales, desde el que mide 1,50 metros hasta el que supera el 1,80, tiene que sentarse correctamente. Hoy día, todos los automóviles prevén esta posibilidad con asientos deslizables y respaldos de inclinación variable y no son pocos los constructores que añaden una tercera posibilidad de reglaje: la altura del asiento. Con estas tres variables es realmente difícil no encontrar el ajuste adecuado. Es preciso añadir que muchos automóviles tienen incluso la posibilidad de desplazar las guías sobre las que se fija el asiento, sin que esta operación requiera demasiado trabajo, estando al alcance de cualquier "bricoleador".

El conductor tiene que estar firmemente sujeto al asiento y no tener que recurrir a sujetarse al volante o al suelo, porque pier-



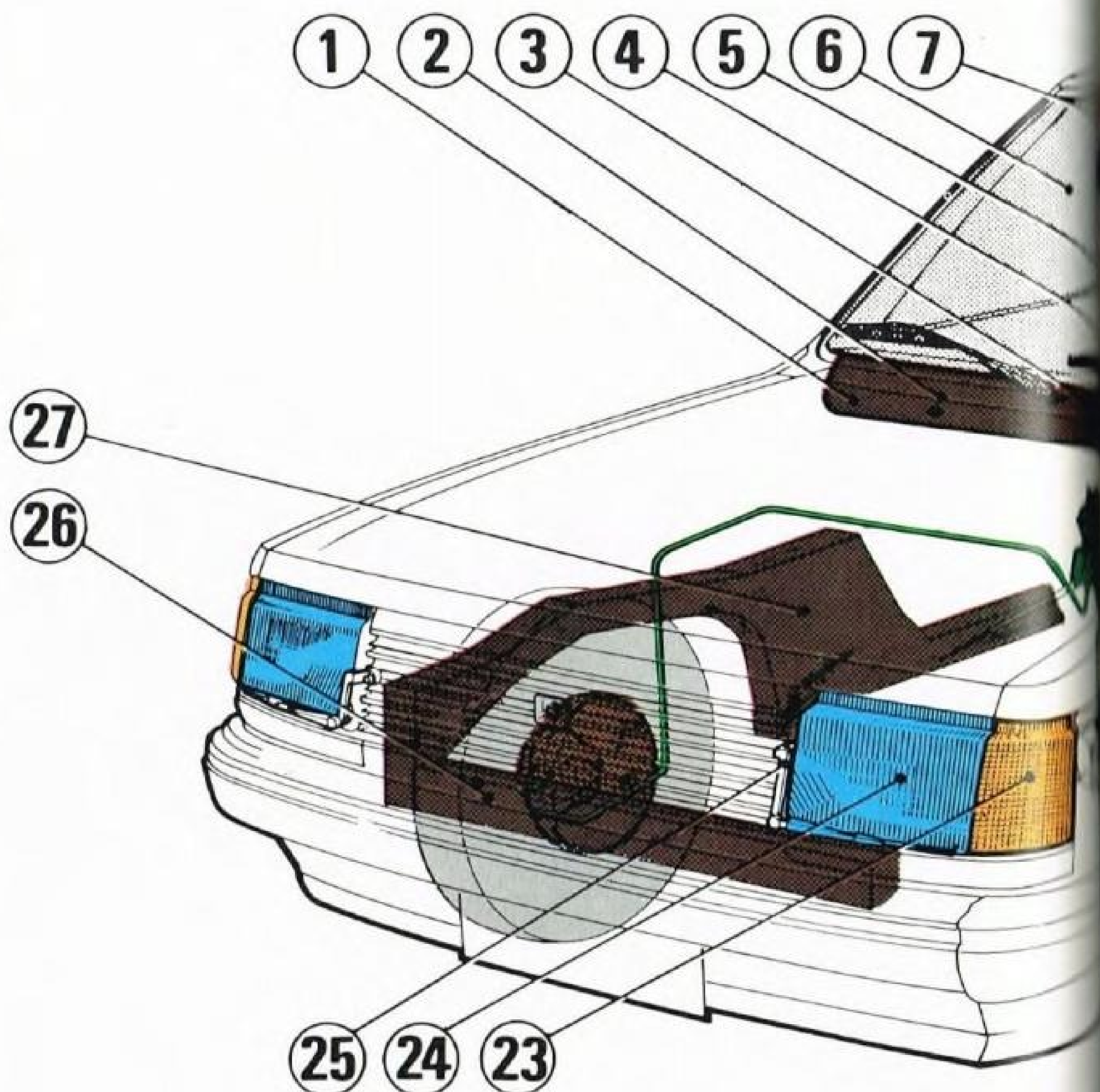






La seguridad activa: Visibilidad y confort

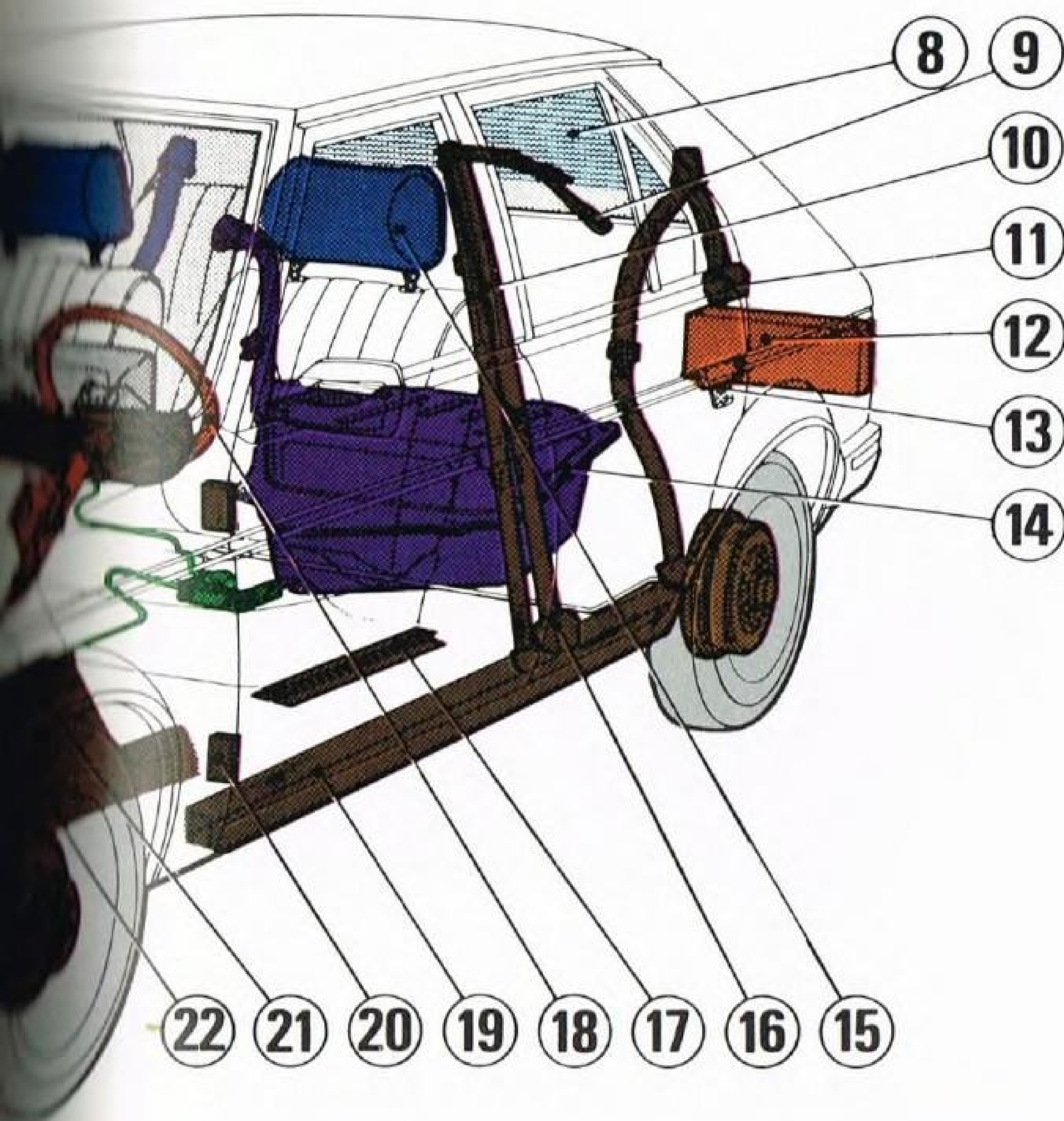
1. Desempañado cristales laterales.
2. Lavacristales de cuatro chorros, con bomba eléctrica.
3. Salpicadero integral acolchado.
4. Limpiacristales de dos velocidades, con posición intermitente de vuelta automática y gran superficie de limpieza.
5. Testigos luminosos en el salpicadero de desgaste de pastillas de frenos delanteros, del freno de mano, del nivel mínimo de líquido de frenos, y del nivel mínimo del aceite del cárter.
6. Parabrisas laminado de gran superficie.
7. Retrovisor día/noche.
8. Luneta trasera calorifugada.
9. Limpiaparabrisas trasero.
10. Montante central de gran sección y habitáculo central indeformable, con espacio de supervivencia.
11. Cinturón trasero retráctil.
12. Pilotos traseros de marcha atrás y de niebla.
13. Manillas exteriores empotradas y cerraduras de seguridad con palanca para niños.
14. Depósito de gasolina protegido de posibles golpes.



de muchas posibilidades de manejabilidad. Por ello, unos buenos asientos, desde el punto de vista de la seguridad, deben tener características dimensionales envolventes. En este sentido, los más apropiados son los del denominado tipo "baquet". Aunque muchos componentes evocados aquí pertenecen al capítulo "seguridad pasiva", los veremos en siguientes párrafos; una cosa es indudable: es que su conjunto proporciona las condiciones más o menos idóneas para el comportamiento *activo* del conductor, "pieza maestra" de la seguridad en carretera, no lo olvidemos. A este respecto, lamentamos no poderlo concretar con imágenes, pero la lucha contra los ruidos, de cualquier naturaleza, debe ser tan constante como imperiosa para el automovilista responsable. Los decibelios que sobran provocan cansancios que limitan muchísimo la concentración y la velocidad de reflejos. El volumen de la radio y el tono demasiado elevado de las charlas son decibelios añadidos que conviene controlar de forma estricta en el curso de cualquier viaje largo. En esta búsqueda, cuando no tengan plásticos en los asientos, pongan fundas de buen tejido algodón-lana.

Para evitar el cansancio, y por tanto ser elementos seguros, todos los mandos de un automóvil deben estar diseñados de tal modo que su manejo sea funcional y, a ser posible, ergonómico (diseño adaptado a la mano). Con frecuencia, vemos palancas de cambio que obligan a maniobras un tanto complejas y agotadoras; no digamos de la manía de determinados constructores en colocar los mandos de los intermitentes y luces en posiciones opuestas a los de la mayoría de los fabricantes: es cierto que un conductor medio se adapta fácilmente al cambio, pero este tipo de elementos debería estar normalizado en su función por la Convención de Ginebra, sobre todo cuando su colocación en uno y otro lado no obedece a poderosísimas razones muy concretas, sino al diseño original aleatorio o po menos.

En el confort interviene también de mo muy destacado la climatización-calefa ción. El equipo mínimo que un automó debe reunir es el de una calefacción su ciente, bien distribuida a los ocupantes d lanteros y traseros, capaz de procurar u rápido y completo desempañado de todo los cristales del vehículo y, a su vez, com pletada con la entrada de aire fresco del in terior. Afortunadamente, los automóvil modernos ya van estando equipados e gran parte con este equipo mínimo, aunq no faltan los que no incorporan la airea ción, o los que no prevén un desempañad de los cristales laterales, o, los más frecuen tes, en los que la dosificación de la calefa ción es muy delicada, porque o los ocupan tes de las plazas delanteras tienen demasia do calor o los de las plazas traseras no p zan de una temperatura confortable. En lo últimos años, esta tendencia se ha acentu



15. Apoyacabezas reversible y regulable en altura.

16. Cinturones delanteros retráctiles, integrados en el montante central.

17. Guías para el deslizamiento de los asientos delanteros.

18. Volante de seguridad de un solo brazo con almohadillado central.

19. Largueros laterales al pie de la caja, para protección de choques laterales.

20. Bisagras y charnelas de puertas soldadas, indeformables.

21. Columna de dirección de seguridad, articulada en tres partes y con elementos telescópicos.

22. Circuitos de frenos independientes delante y detrás con compensador de frenada, en relación con la carga.

23. Intermitentes y pilotos de posición visibles lateralmente.

24. Faros halógenos de grandes dimensiones, regulables.

25. Limpia y lavafaros delanteros.

26. Travesaño delantero de gran sección.

27. Largueros delanteros de deformación progresiva y absorbentes de la energía de los impactos.

...o, y ya existen en el mercado dispositivos ...máticos de regulación de la temperatura ...interior, aunque limitada por el momento ... los poderosos y sofisticados vehículos ...ricanos de la gama alta.

...specto al aire acondicionado, es clara...nte también un elemento de seguridad, y ...sólo por su confort. Procura también un ...ipo acondicionador un eficaz desempa...do de cristales, y al evitar la apertura de ...ntanillas elimina las corrientes de aire en ...interior del habitáculo, con efectos muy ...neficiosos. Cada día son más frecuentes ... acondicionadores en automóviles de ca...goría media, toda vez que en los de cate...ría alta son de instalación casi obligada ...r razones comerciales.

...mos mencionado el tema del empaña...o de los cristales y, por tanto, tocado de ...lón el de la visibilidad. Este es un capítu...o importantísimo desde la perspectiva de la ...guridad. Cada día, las superficies acrista...das son de mayores dimensiones, pero son inevitables los ángulos muertos que proporcionan los batientes laterales. Con la fácil adopción de lunas curvas, estos ángulos se han reducido muy considerablemente, pero siguen existiendo, por lo que los espejos retrovisores exteriores se hacen obligados y obligatorios por ley en la mayor parte de los países. Cada día son más frecuentes los espejos de mando a distancia, con lo que su perfecto reglaje es cómodo y rápido. Hay que insistir en que el espejo exterior no es para reflejar toda la parte trasera, ya que esta zona está normalmente cubierta por el espejo interior, sino para poder abarcar los ángulos muertos a ambos lados de la carrocería. Lamentablemente, la gran mayoría de los conductores no acaban de comprender este pequeño detalle, en el que no nos cansamos de insistir.

Una visibilidad bien estudiada se completa con unos limpiaparabrisas eficaces, que no dejen huellas sobre el cristal, cualesquiera que sean la velocidad de barrido y la cantidad de lluvia que cae. Con un lavaparabrisas posterior, si el diseño del coche lo exige (en la mayoría de los automóviles de diseño moderno es imprescindible) e incluso con un sistema lavafaros. La iluminación comprende tanto como el ver mejor el ser visto mejor, por lo que los grupos ópticos posteriores deben ser de potencia y tamaño suficientes. El montaje de luces posteriores de niebla es más que recomendable, y cada día son más los vehículos que la llevan; también se ha popularizado el empleo y montaje de los "warning" o intermitentes de emergencia. Por desgracia, son muy pocos los automovilistas que los emplean correctamente (una emergencia en carretera o autopista) y los usan única y exclusivamente para señalizar un aparcamiento incorrecto en doble fila, pensando que un complejo equipo de diseño ha trabajado únicamente para facilitar una conducta irregular como es la de aparcar en doble fila. No es así, es la seguridad lo que se busca.

Cuidados del árbol de levas

PESE a ser uno de los componentes del motor sometidos a más intenso trabajo, el eje de distribución o árbol de levas no es un elemento que acostumbre a dar muchos problemas, a menos durante los primeros cien mil kilómetros del coche. Tampoco es pieza que requiere especiales cuidados, pues aparte de los normales cambios de aceite de motor para asegurar una buena lubricación de cojinetes y excéntricas, no precisa en la práctica ningún otro servicio. Unicamente en el caso de que se haya desmontado el motor por cualquier motivo convendrá una verificación de las excéntricas y muñequillas, especialmente si el motor hubiera alcanzado un elevado kilometraje.

En la mayoría de los motores el eje de levas va soportado por tres cojinetes lisos de metal antifricción, uno en cada extremo y el tercero en el centro. El engrase de los cojinetes se efectúa a presión a través de conductos taladrados en el bloque, que comunican con las canalizaciones del sistema de lubricación general del motor. El engrase d la superficie de fricción de las excéntricas s efectúa mediante el aceite de retorno de l culata al bloque o bien simplemente aprov chando el barboteo o salpicaduras de acei que producen el cigüeñal y demás órgan mecánicos en movimiento.

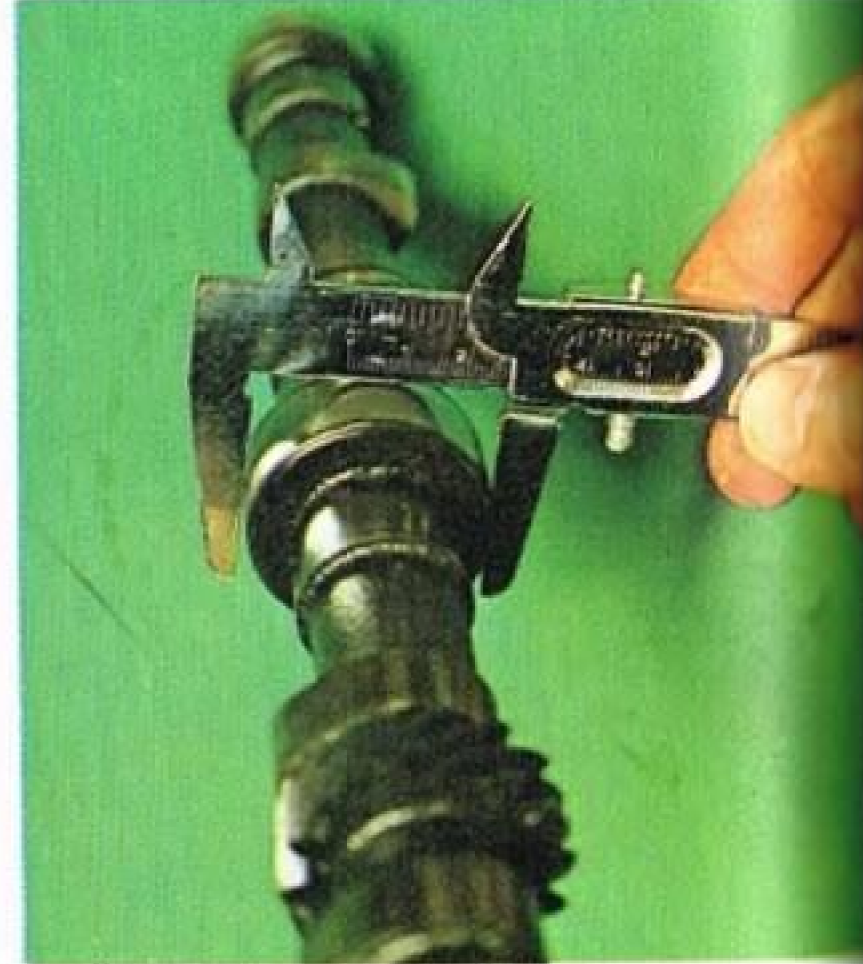
En la parte central del árbol suele ir talla do un engranaje helicoidal para el arrastr del distribuidor de encendido, y en algun motores también para el accionamiento d la bomba de aceite. En uno de los extrem



1. Las muñequillas de apoyo del árbol de levas deben mostrar una superficie perfectamente lisa y sin señales de agarrotamientos o...



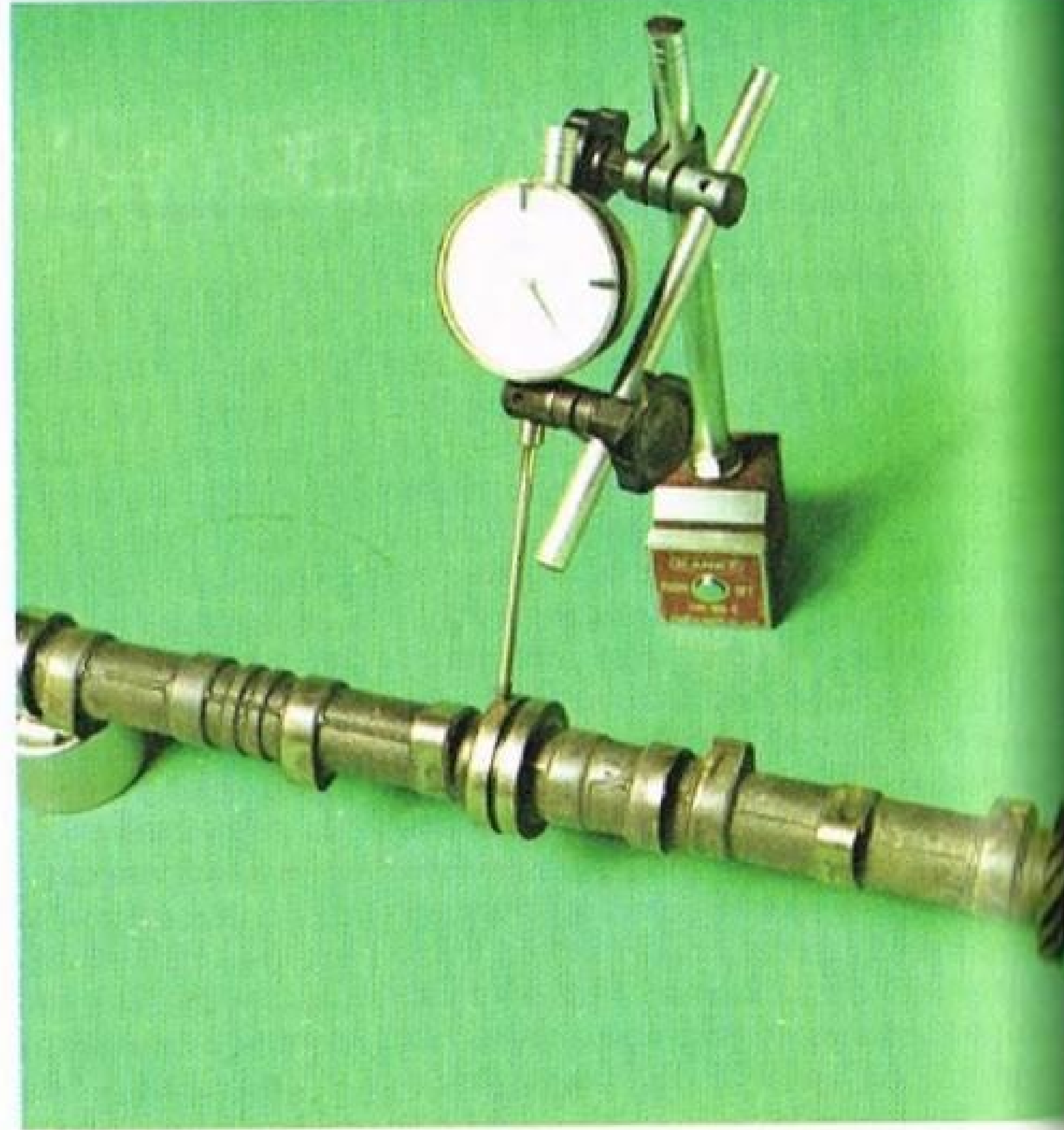
2. ... rayas. Un ligero estriado puede ser tolerable, pero si las rayas son muy marcadas la única alternativa será sustituir la pieza.



3. También será necesario sustituir el árbol de vas si se observan diferencias en diámetro supe res en 0,10 mm. respecto al especificado.



7. En algunos modelos en un extremo del árbol se encuentra el accionamiento para la bomba de aceite. Verificar que el acoplamiento está en buen estado.



8. Girando suavemente el árbol, el reloj comparador permitirá determinar descentramiento del eje, que nunca deberá pasar de 0,05 mm.

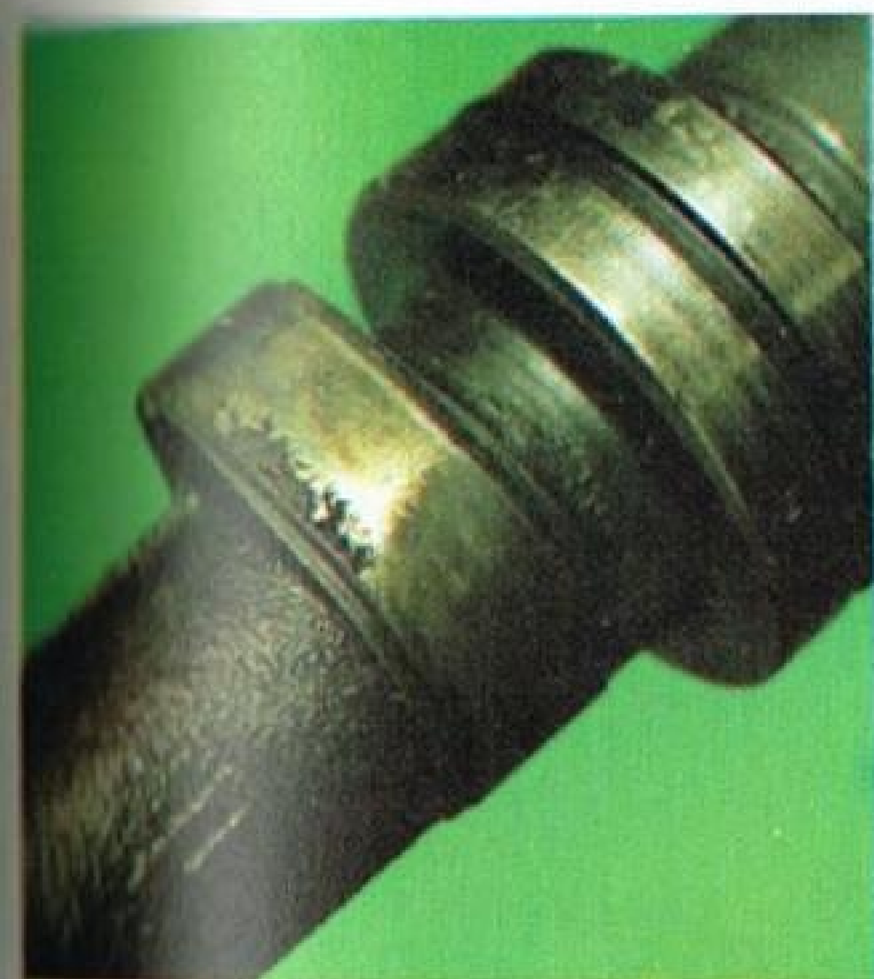
del eje existe un chavetero para el anclaje del piñón que engrana, mediante cadena, con el cigüeñal; mientras que en el otro, en algunos motores se sitúa el acoplamiento de arrastre para la bomba de aceite. Por cada cilindro existen dos excéntricas o levas que mandan las válvulas de admisión y escape de cada uno. Además existe una excéntrica más para el accionamiento de la bomba de gasolina.

Las superficies de las muñequillas, así como las de las levas deben encontrarse perfectamente lisas. Observando detenidamente el eje a la vez que se gira, se podrá verificar con facilidad este detalle. Si en alguna de estas superficies se observaran muestras de gripaje o rayas, la única solución sería sustituir la pieza. Sólo en el caso de pequeños daños que no afectaran el perfil de las levas podría intentarse la recuperación eliminando los deterioros con piedra esmeril de grano muy fino. Los desgastes en las muñequillas, así como su ovalización, se comprueban realizando en cada una de ellas varias mediciones con micrómetro. Diferencias superiores a 0,10 mm. respecto al diámetro especificado harán necesaria la sustitución del eje de levas.

Comprobaciones

La comprobación siguiente consiste en el control de centrado del eje. Para ello el árbol ha de colocarse sobre dos "uves" o paralelas dispuestas sobre un mármol de comparación. Con un reloj comparador apoyado sobre la muñequilla central se hace girar





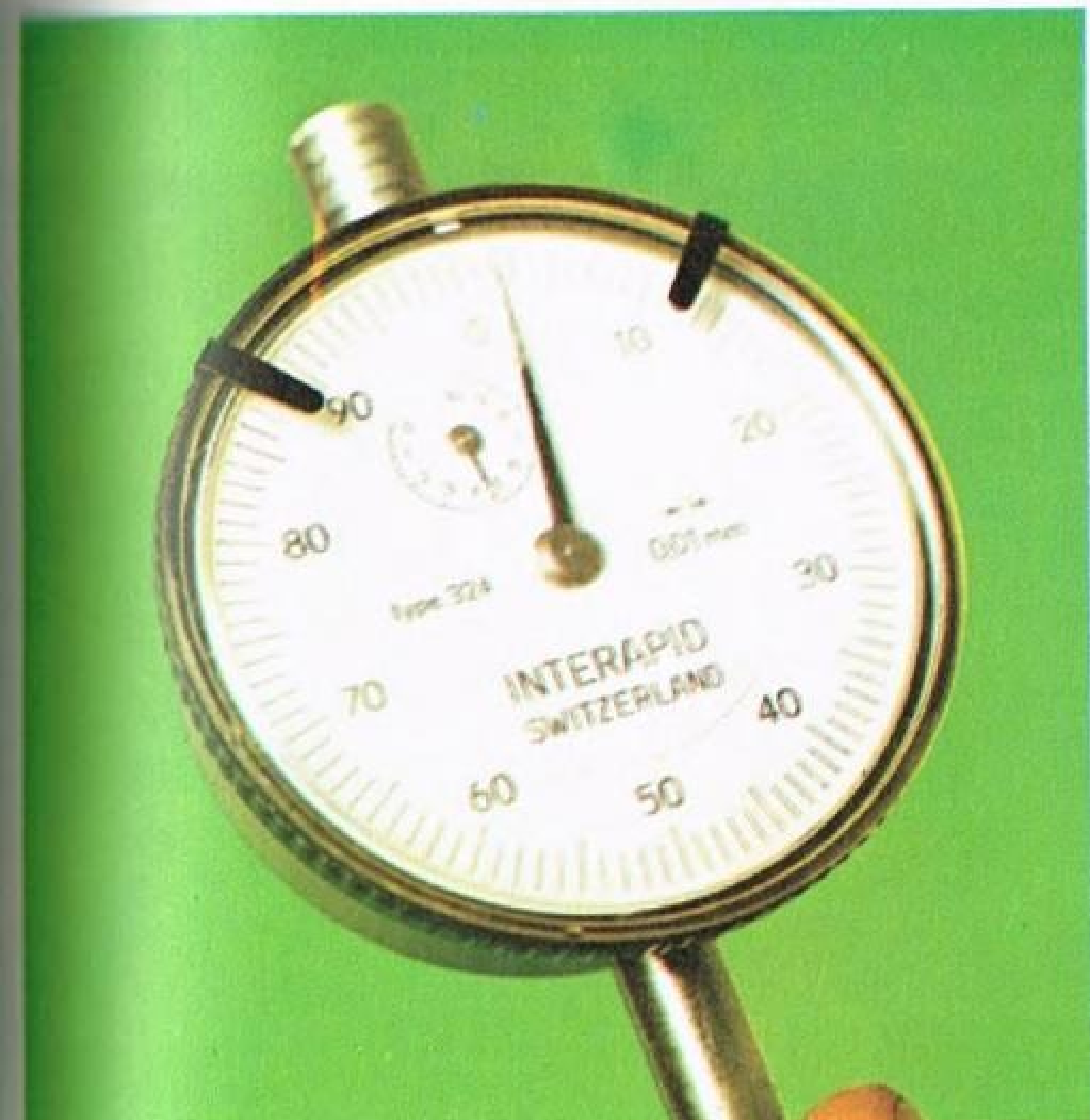
4. Los fallos más comunes suelen afectar a la zona de la cresta de las levas y se producen por deficiencias en el engrase o bien por...



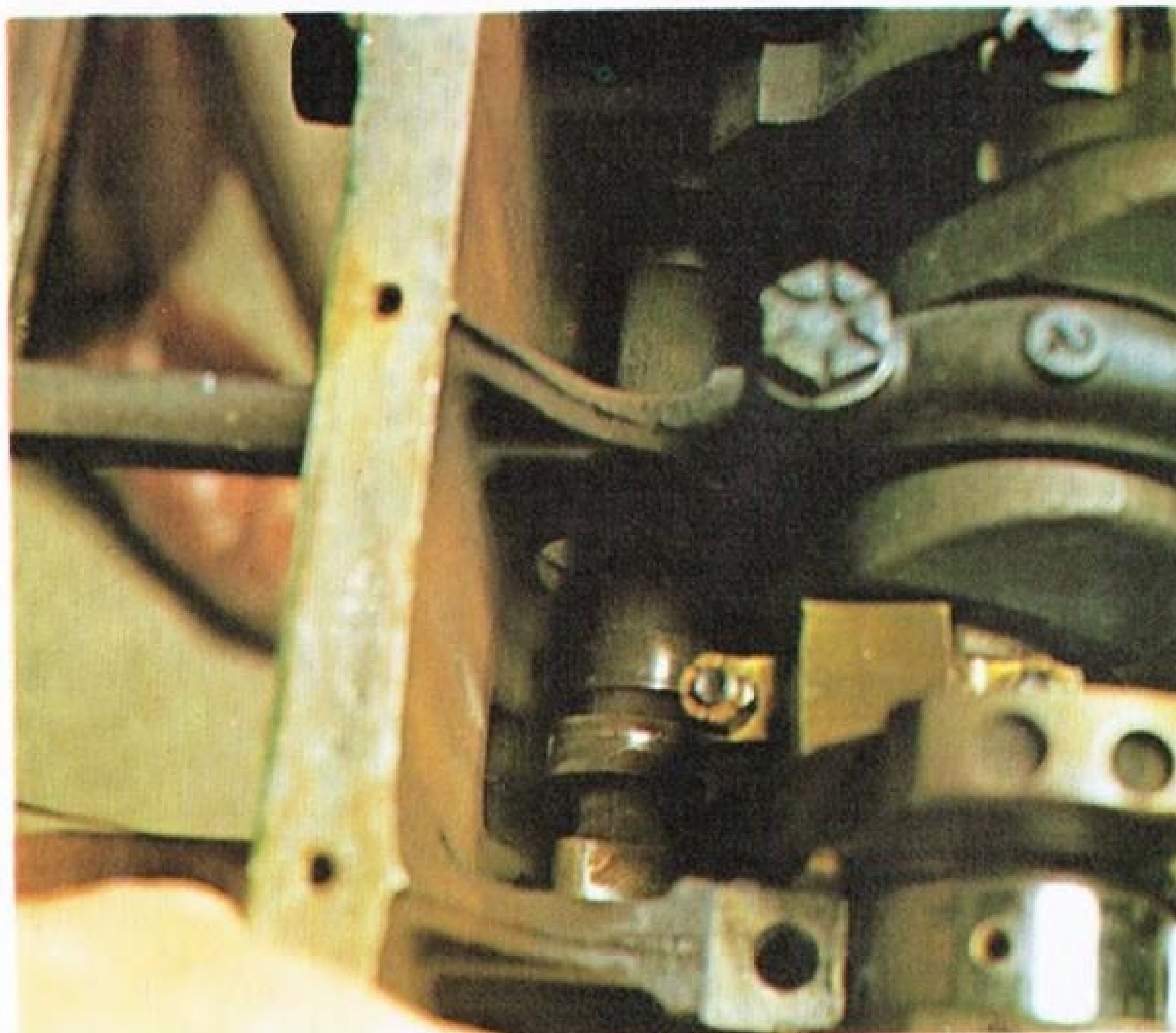
5. ... fallo previo del taqué correspondiente. El progreso de la anomalía a veces es rápido, llegando la leva a perder su perfil casi completamente.



6. En el curso de la comprobación visual que se haga al árbol de levas es importante también verificar el estado del engranaje del distribuidor.



9. Un descentramiento superior al límite indicado haría necesario el enderezado del eje mediante prensa en un taller especializado.



10. Un pequeño descentramiento no tiene importancia siempre y cuando se vea que el árbol gira con facilidad una vez montado en sus cojinetes.

Cuidados del árbol de levas

el árbol manualmente. El indicador no deberá señalar variaciones superiores a 0,05 mm. En caso de que las desviaciones fueran superiores se deberá encargar a un taller especializado el enderezado del eje mediante prensa. (Hay que hacer constar, sin embargo, que si el árbol de levas es de fundición y no de acero forjado, es posible que no admita el enderezado y se parta al intentarlo). Si el descentrado no es excesivo, el árbol podrá utilizarse sin problemas, si bien es aconsejable comprobar su facilidad de giro, moviéndolo con la mano alojado en sus cojinetes en el bloque antes de su montaje definitivo. Con el comparador puede efectuarse también el control de levantamiento de las excéntricas o alzada de levas. La prueba se hace girando lentamente el árbol desde un punto en que el palpador del reloj se apoye sobre la parte cilíndrica de la excéntrica, hasta el momento en que alcance la cresta. La diferencia entre las indicaciones del reloj entre uno y otro instante darán la alzada (aproximadamente unos 5 mm. por término medio) que deberá coincidir con lo datos técnicos del motor de que se trate

Verificación de los cojinetes

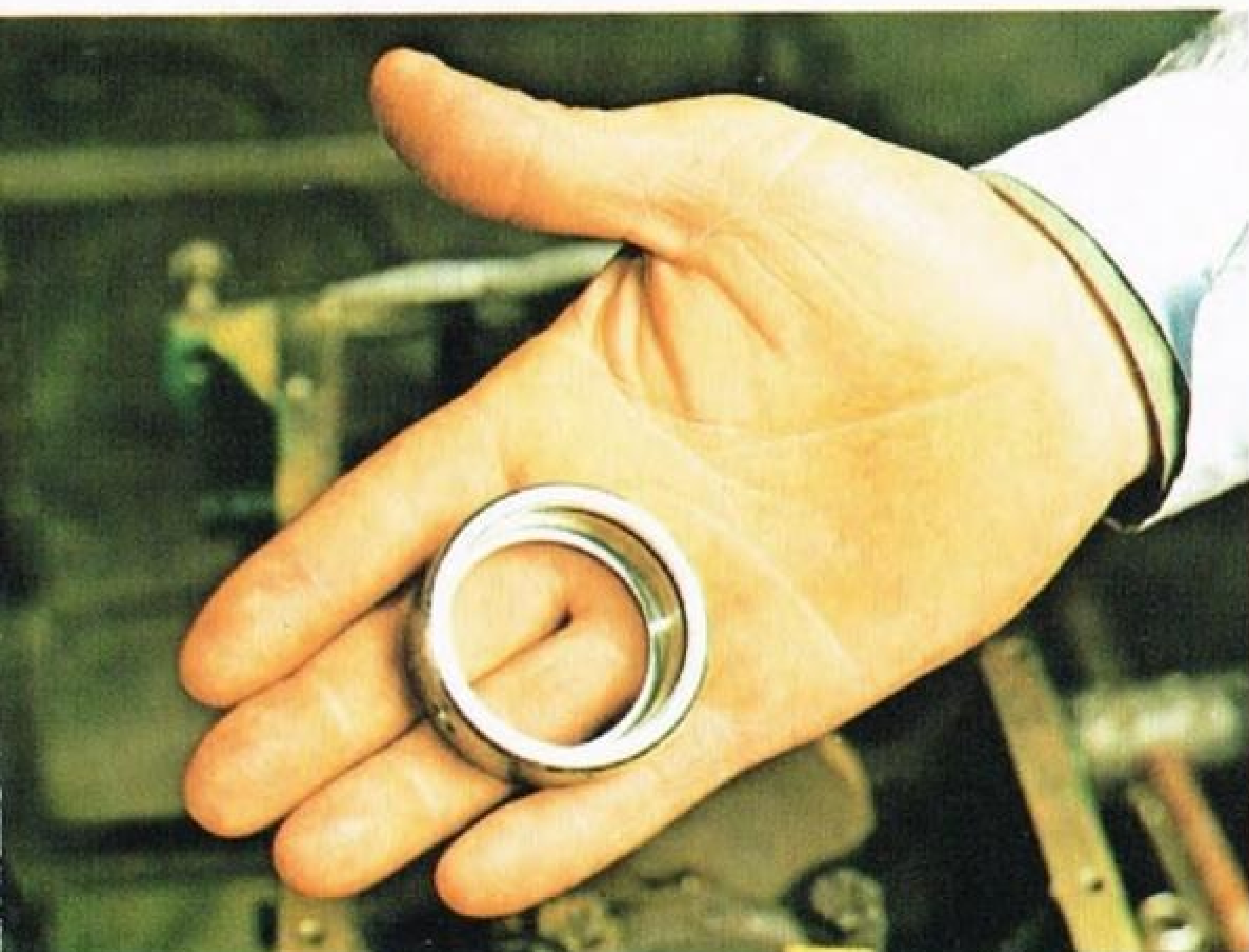
Tan importante como el control del árbo de levas lo es la verificación de los cojinete de apoyo de sus muñequillas. En particular debe comprobarse que los agujeros de lo casquillos coincidan con los canales tala drados en sus correspondientes alojamien tos en el bloque. Asimismo, el material anti



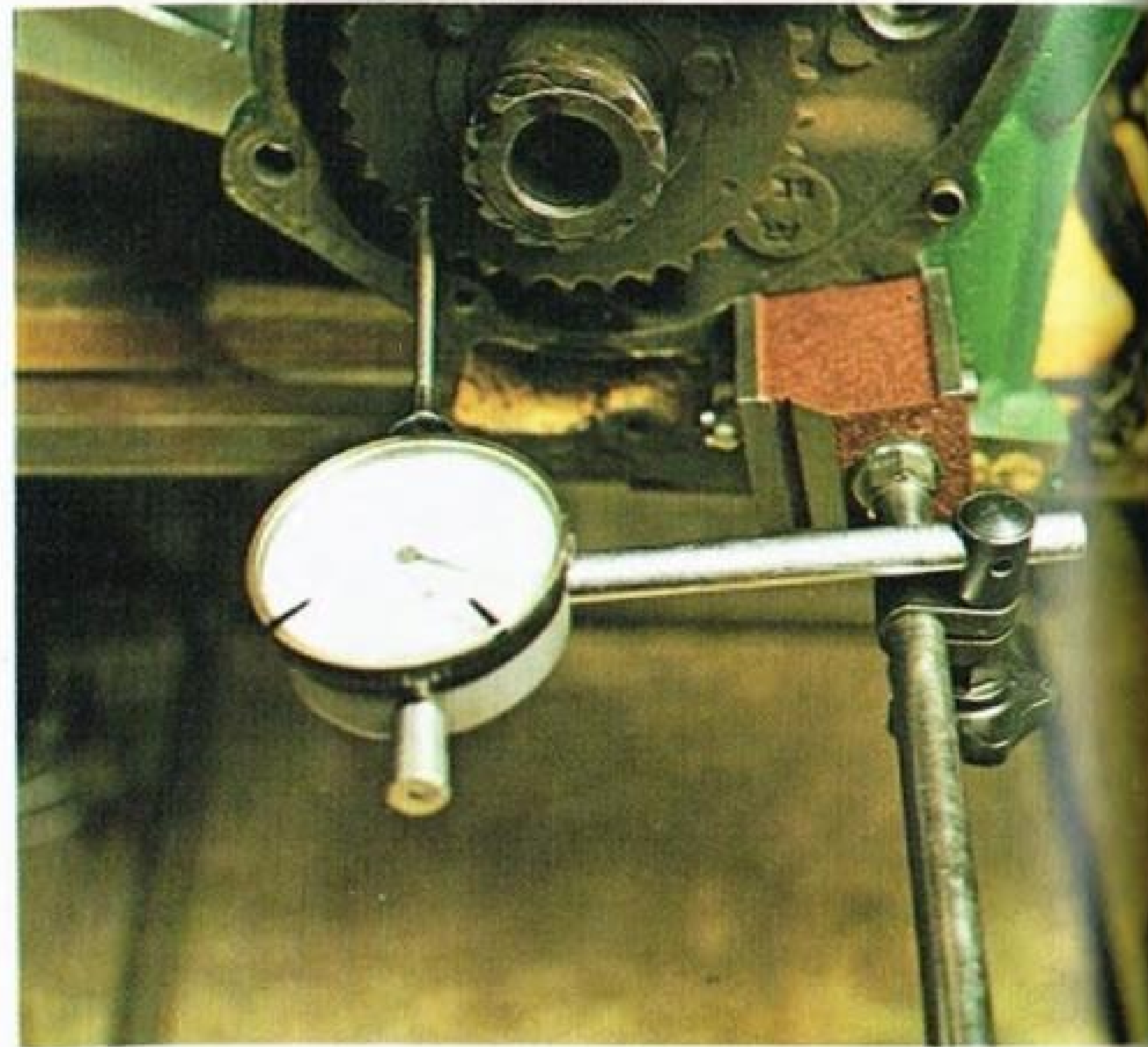
11. También sobre manual y utilizando el comparador, se medirá la altura de la cuesta de levas, a fin de apreciar desgastes con la máxima precisión.



12. Los agujeros de los casquillos deben coincidir con los canales taladrad en sus correspondientes alojamientos en el bloque.



15. Los cojinetes de reemplazo se montan a presión en el bloque y son después escariados interiormente a la medida justa para una holgura adecuada.



16. Moviendo el árbol de levas de delante atrás, el comparador determinar el juego axial existente. Si este juego superase el límite de aproximación

fricción no debe presentar rayas ni señales de agarrotamiento. La verificación se completa controlando el diámetro interior de los cojinetes, medida que comparada con la obtenida al verificarse el diámetro de las muñequillas, dará el juego de montaje.

Averías

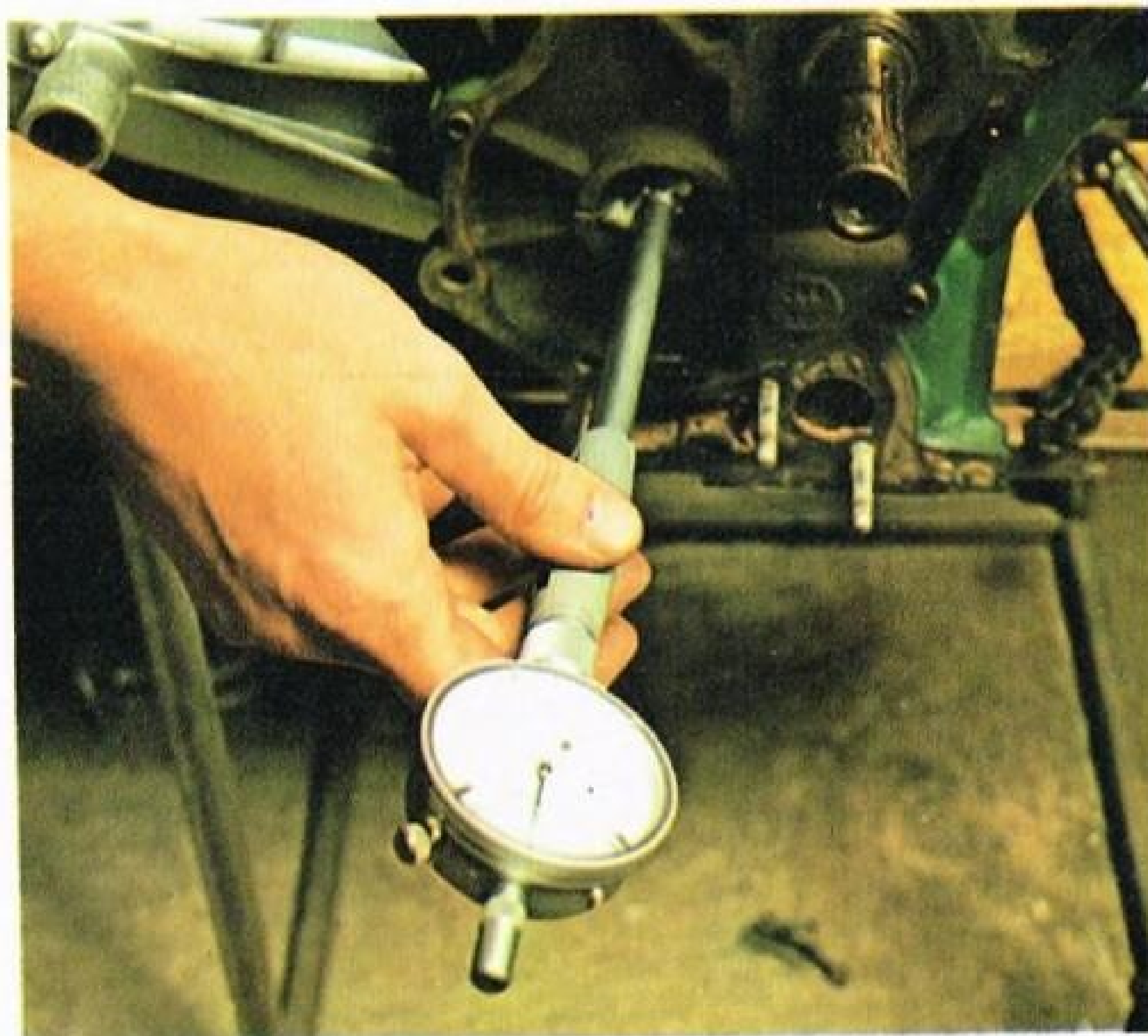
Los fallos más graves del árbol de levas son los que afectan a las excéntricas en la zona de la cresta. Con frecuencia, estos fallos se producen por daños previstos en los taqués o por deficiencias en el engrase.

Al principio, los deterioros o picaduras en las levas no dan lugar a ruidos ni a ningún inconveniente en el funcionamiento del motor, pero una vez iniciado el defecto, el progreso puede ser rápido y la leva en corto plazo puede perder su perfil, quedando la cresta aplanada. Al llegar a este punto, el problema se manifiesta con fuertes ruidos de distribución —que no se corrigen con reglajes— y bajo rendimiento del motor.

El segundo problema en importancia es el desgaste de los cojinetes. Esta anomalía no suele darse más que al cabo de un kilometraje muy elevado y se traduce en una rumorosidad característica acompañada de un sensible descenso en la presión de aceite del sistema, esto último a causa del anormal escape del lubricante a través de la holgura excesiva de los cojinetes. La reparación consiste en el montaje de cojinetes nuevos que son escariados interiormente una vez colocados a presión en sus alojamientos.



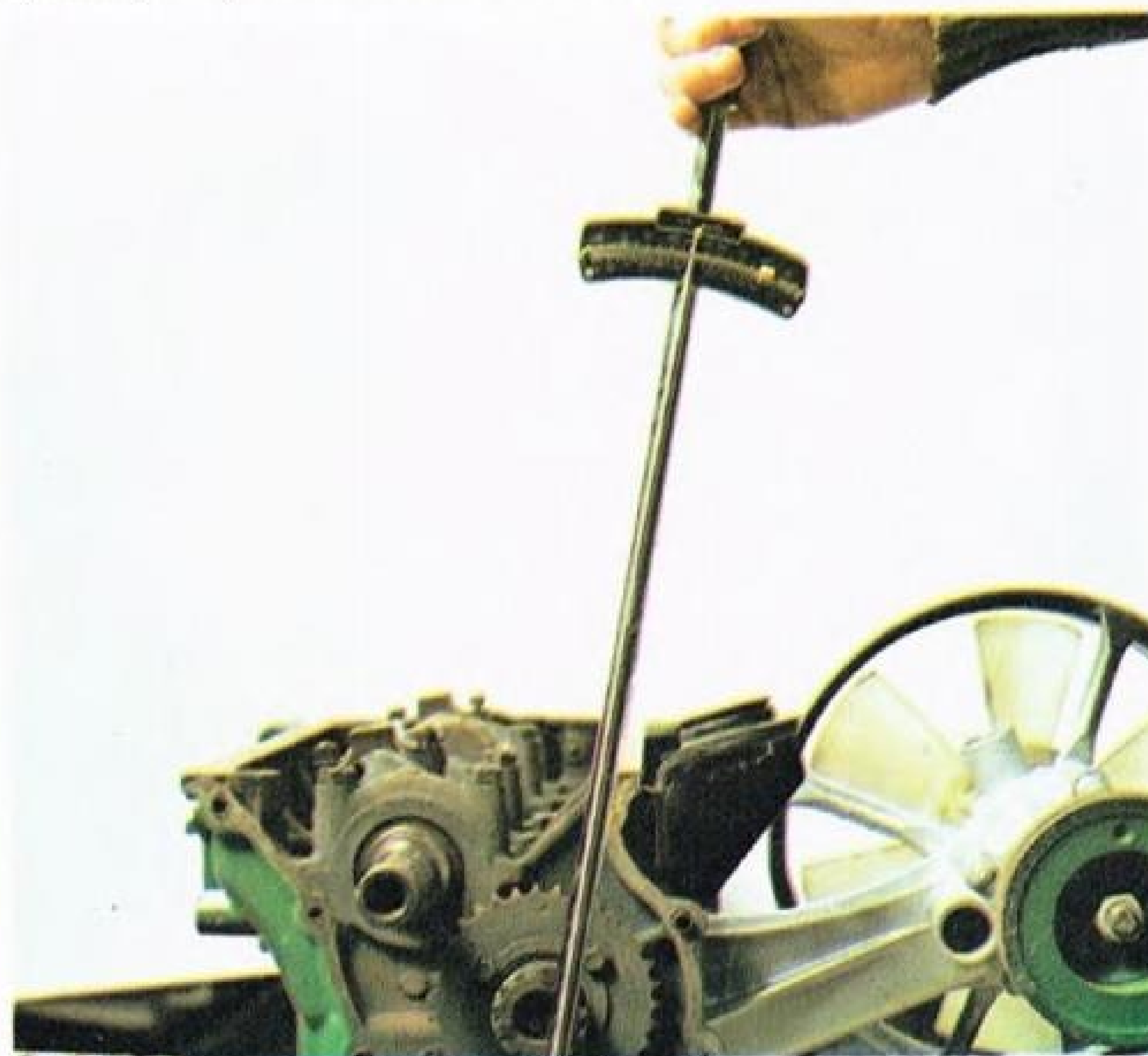
13. Es asimismo muy importante que el material antifricción no presente rayas, desgastes excesivos ni señales de haberse producido agarrotamientos.



14. Para comprobar la holgura de montaje medir el diámetro interior de los cojinetes y compararlo con el correspondiente al diámetro de las muñequillas.



17. ... de 0,30 mm., probablemente el defecto estaria en un excesivo desgaste de la placa de fricción, que naturalmente habria que sustituir.

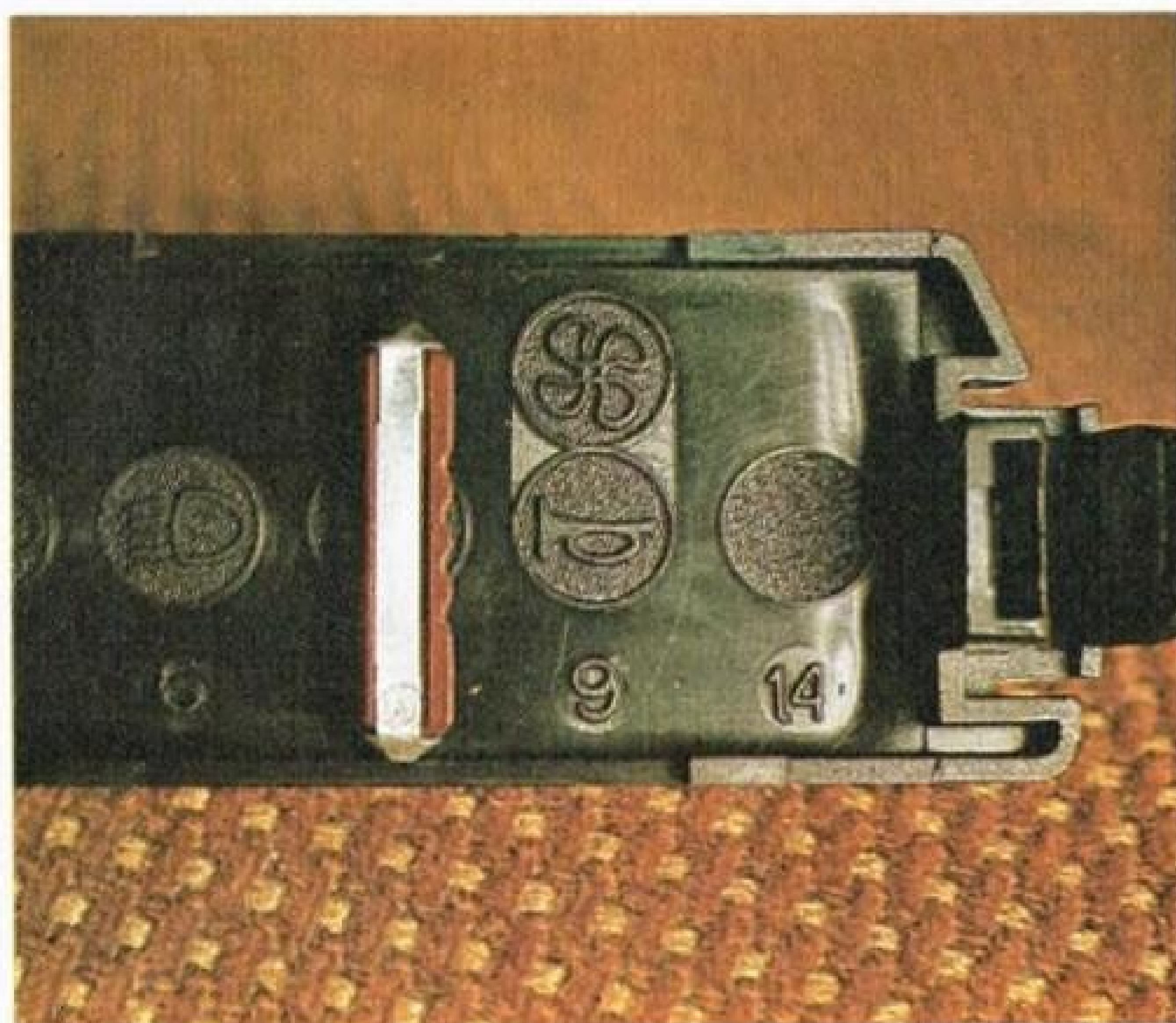


18. Al apretar las tuercas del árbol de levas, ATENCION: dar el apriete justo; si el árbol es de fundición, un exceso puede partir el cuello de la rosca.

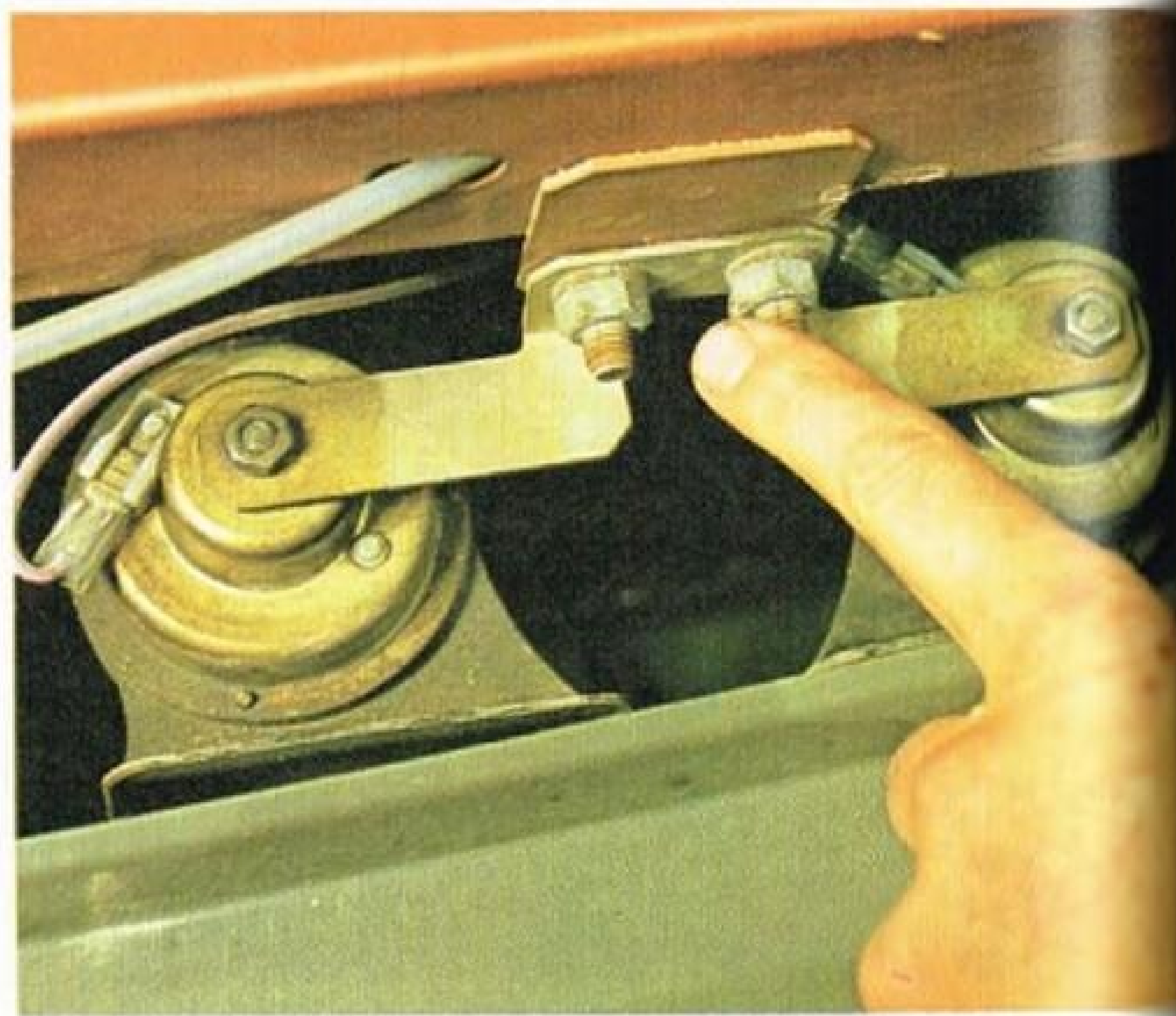
Cuando no funciona el claxon

EN la mayoría de los automóviles el tipo de avisador acústico o bocina que generalmente se utiliza es el eléctrico de membrana vibrante. Se trata de dispositivos de funcionamiento electromagnético, constituidos en esencia por una bobina enrollada sobre un núcleo de hierro dulce, dentro del cual puede deslizarse un cilindro unido por su parte superior a una membrana metálica. Cuando la corriente circula por la bobina, el cilindro es forzado a moverse hacia abajo, arrastrando consigo a la membrana, que en el tope de su recorrido descendente actúa sobre un ruptor cortando el paso de la corriente. Al cesar entonces el efecto magnético de la bobina, el cilindro y la membrana se desplazan de nuevo hacia arriba por efecto de la elasticidad de la propia membrana. Entonces vuelve a cerrarse el ruptor, circula otra vez la corriente y de nuevo el cilindro desciende, repitiéndose el ciclo mientras se mantenga pulsado el botón de mando del avisador.

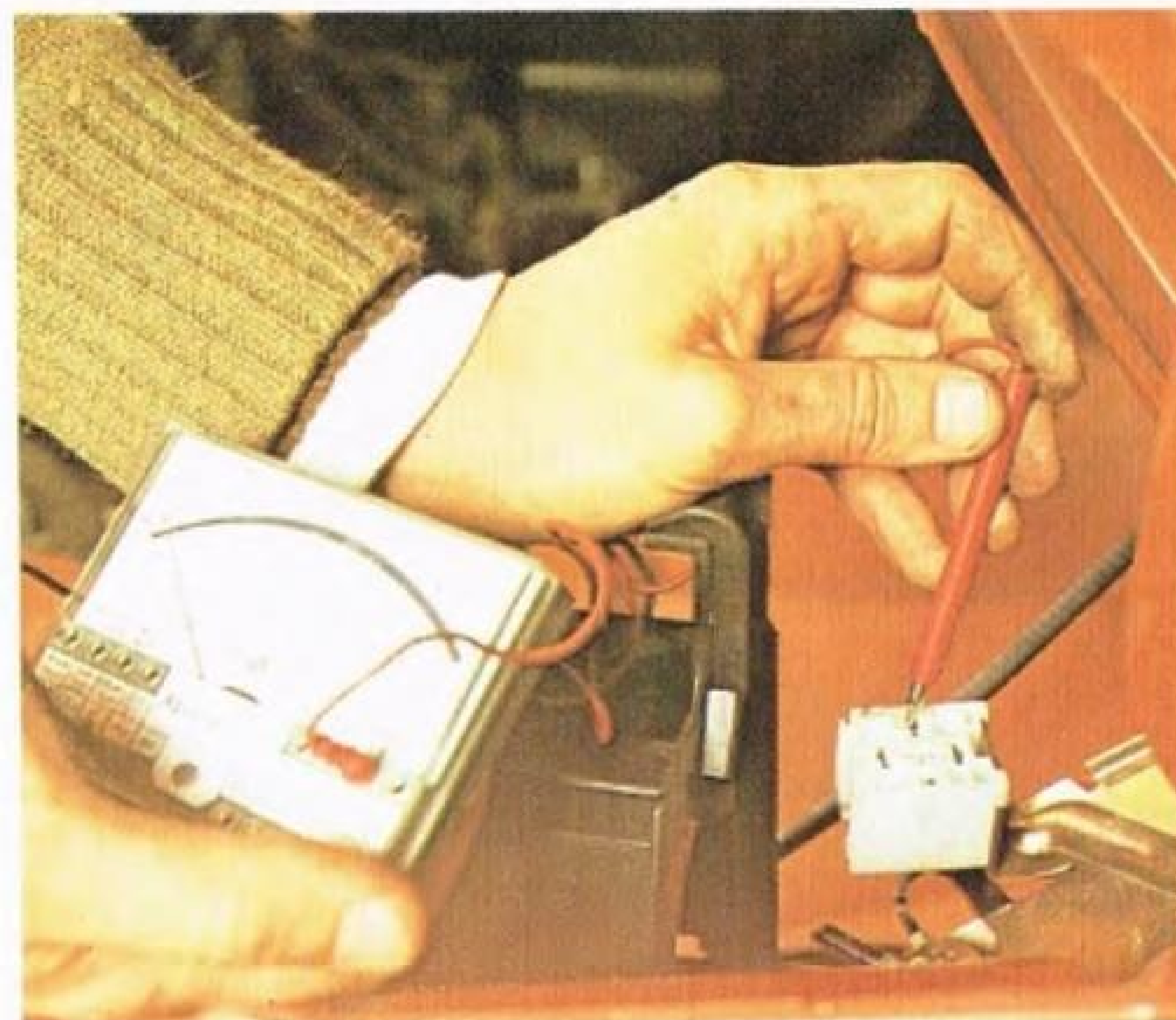
Las rápidas oscilaciones de la membrana hacen vibrar el aire de la cámara de la bocina, produciéndose de este modo un sonido más o menos potente. Si las vibraciones de la membrana son de baja frecuencia, el sonido producido será grave, mientras que la frecuencia es elevada, el sonido será ag do. El sonido producido por una sola bo na, sea grave o agudo, presenta siemp una señal de intensidad y frecuencia unifo mes, que aunque pueda tener suficiente p tencia para el fin perseguido generalmen no es un sonido agradable. Añadiendo segundo avisador de intensidad casi igual primero y de frecuencia distinta, el sonid cambia completamente, lográndose un efe to "musical", que resulta mucho más agr dable para el oido, y de una percepción m eficaz. Por esta razón es frecuente la util



1. Si con la batería en buen estado de carga los avisadores no funcionan, revisar en primer lugar el estado del fusible, y sustituirlo en caso necesario.



2. El segundo fallo más probable suele estar en la conexión a masa de los avisadores. Un conectador flojo o sucio de barro, o bien la zona de...



4. Punteando con el voltímetro entre el cable de mando del relé y masa, al pulsar el botón del claxon debe obtenerse voltaje de batería. (Ver esquema A.)



5. A continuación comprobar el voltaje en el borne de salida del relé. Si no h voltaje y antes lo había, el fallo estará en el relé. (Ver esquema B.)

...ción de dos avisadores (uno grave y otro agudo) en muchos automóviles.

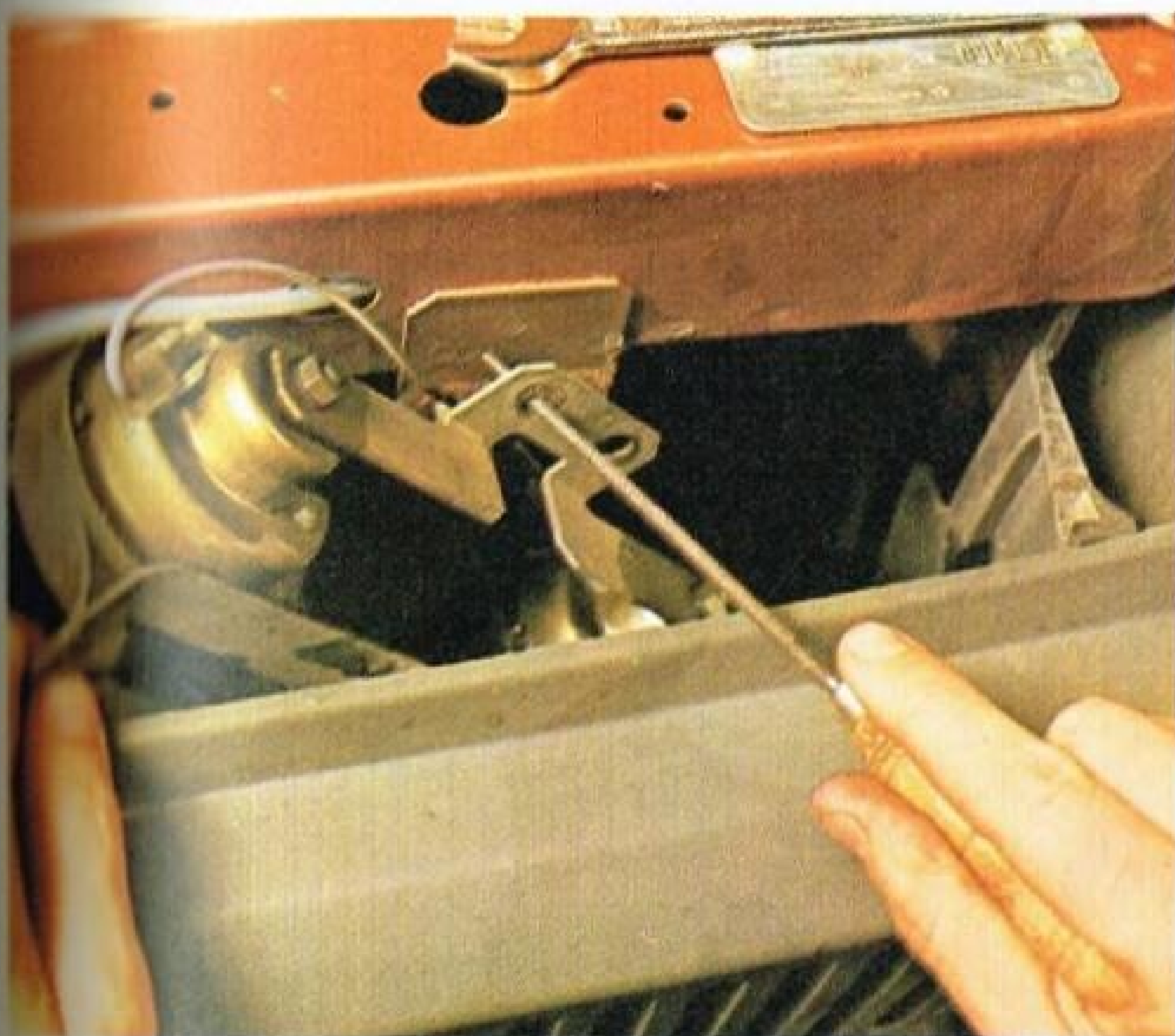
Averías de los avisadores

Si con la batería en buen estado de carga, los avisadores no funcionan al accionar el pulsador, el defecto estará más probablemente en el circuito que en los propios avisadores. Lo primero, como siempre, es revisar el fusible. Si estuviera fundido, renovarlo y seguidamente actuar repetidas veces sobre el pulsador. El fusible debe aguantar; si fallara de nuevo será indicio de que existe algún cortocircuito en la instalación, o bien que el fusible es de intensidad insuficiente. El segundo fallo más probable está en la conexión a masa de las bocinas. A menudo estos elementos, por su situación, están expuestos al agua y salpicaduras de barro durante la marcha, por lo que sus conexiones pueden sufrir los efectos de oxidaciones o acumulación de barro o suciedad que las deje inoperativas. A continuación, con la ayuda de un voltimetro o en su defecto con una lámpara de prueba, habrá de verificarse el resto del circuito. Pulsando el botón de mando debe registrarse el voltaje de batería en el borne del cable de mando del relé, así como en el borne de salida hacia las bocinas. Si en el primer punto no hay voltaje, revisar la continuidad del circuito, incluido el interruptor o botón pulsador. Si hay voltaje en este borne, pero no en el de salida del relé, el problema estará en un defecto en las conexiones del relé, falta de masa o fallo del propio relé.

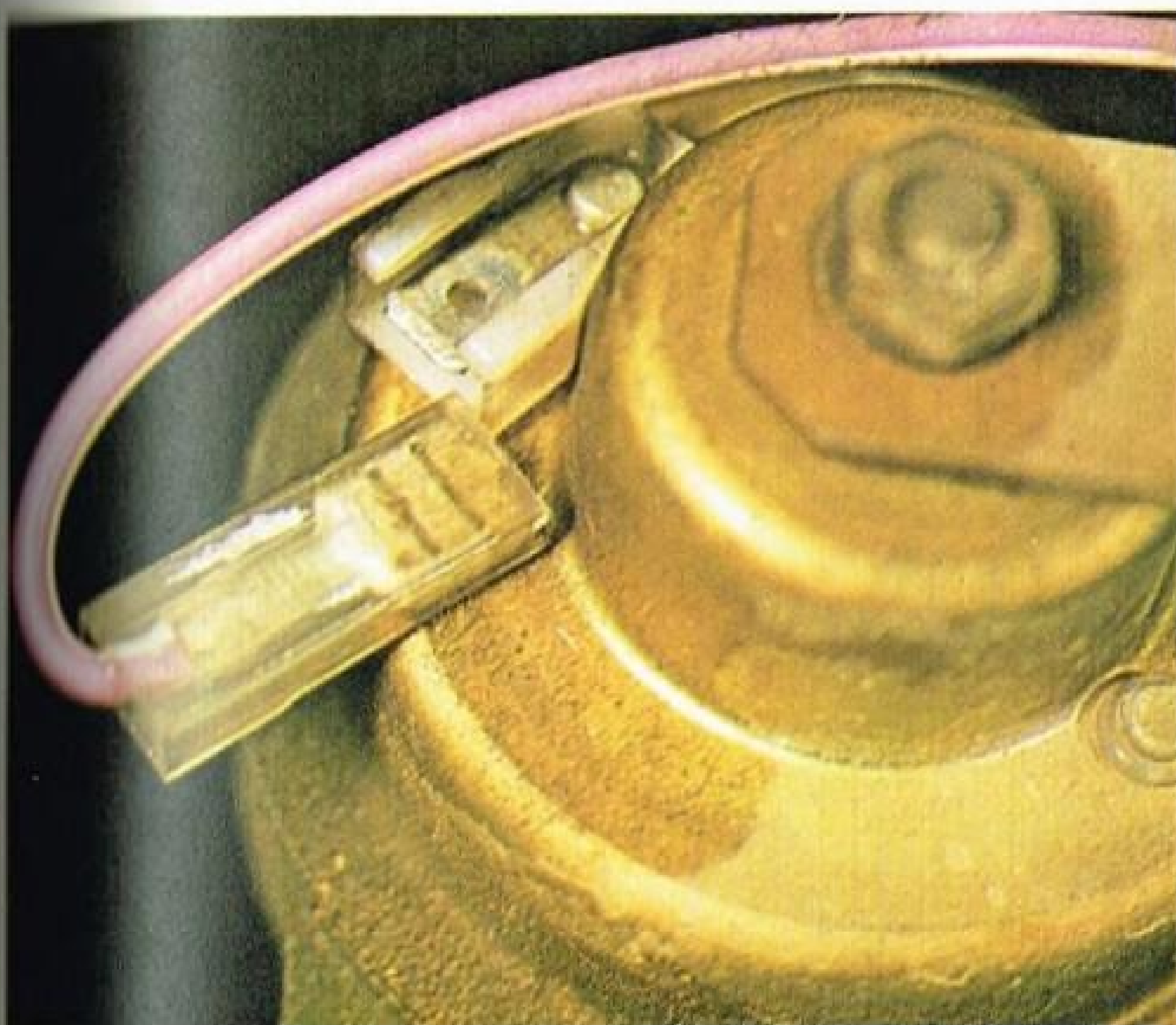
El avisador suena sin parar

He aquí una avería capaz de poner nervioso al conductor más templado, pero sin

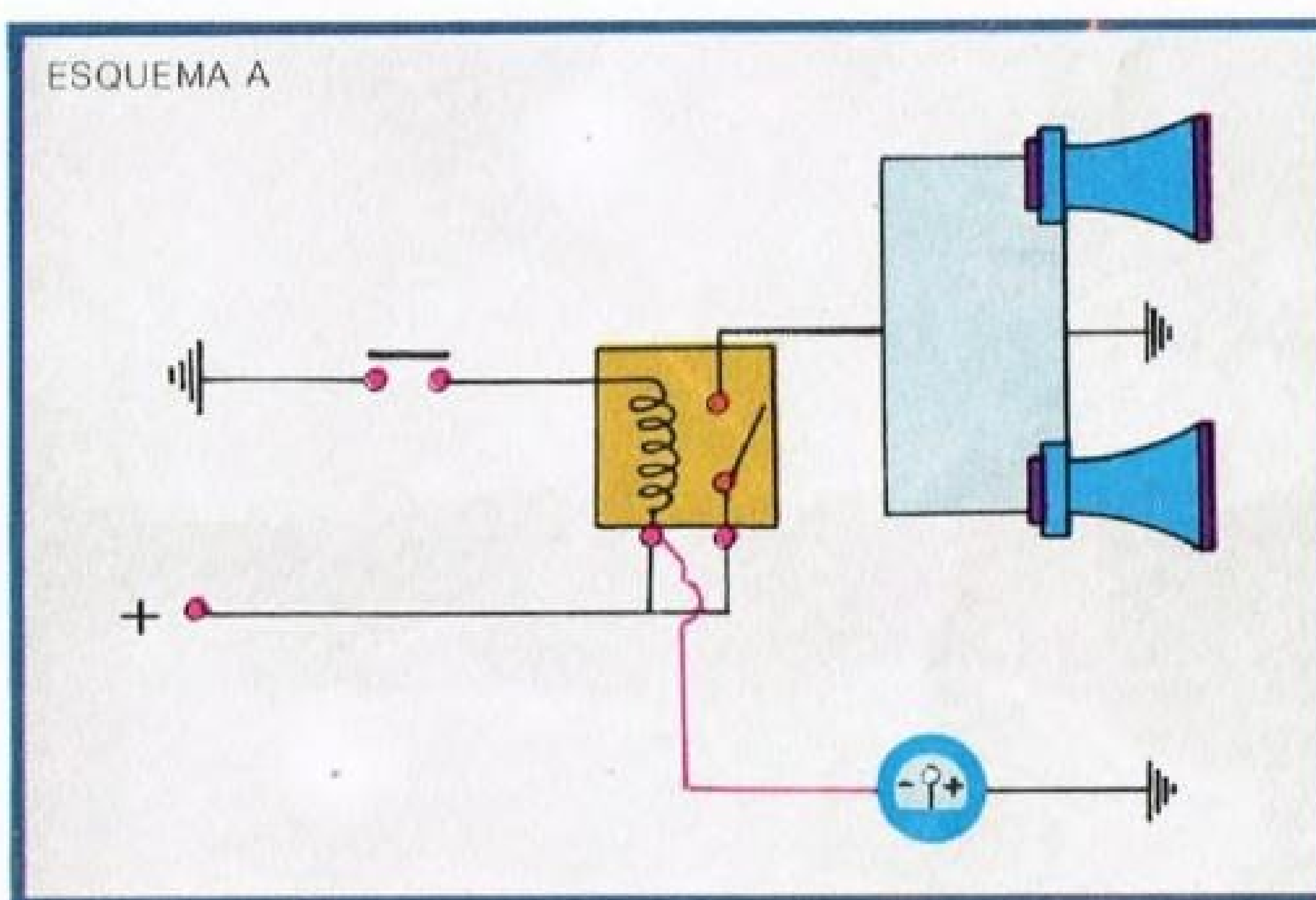


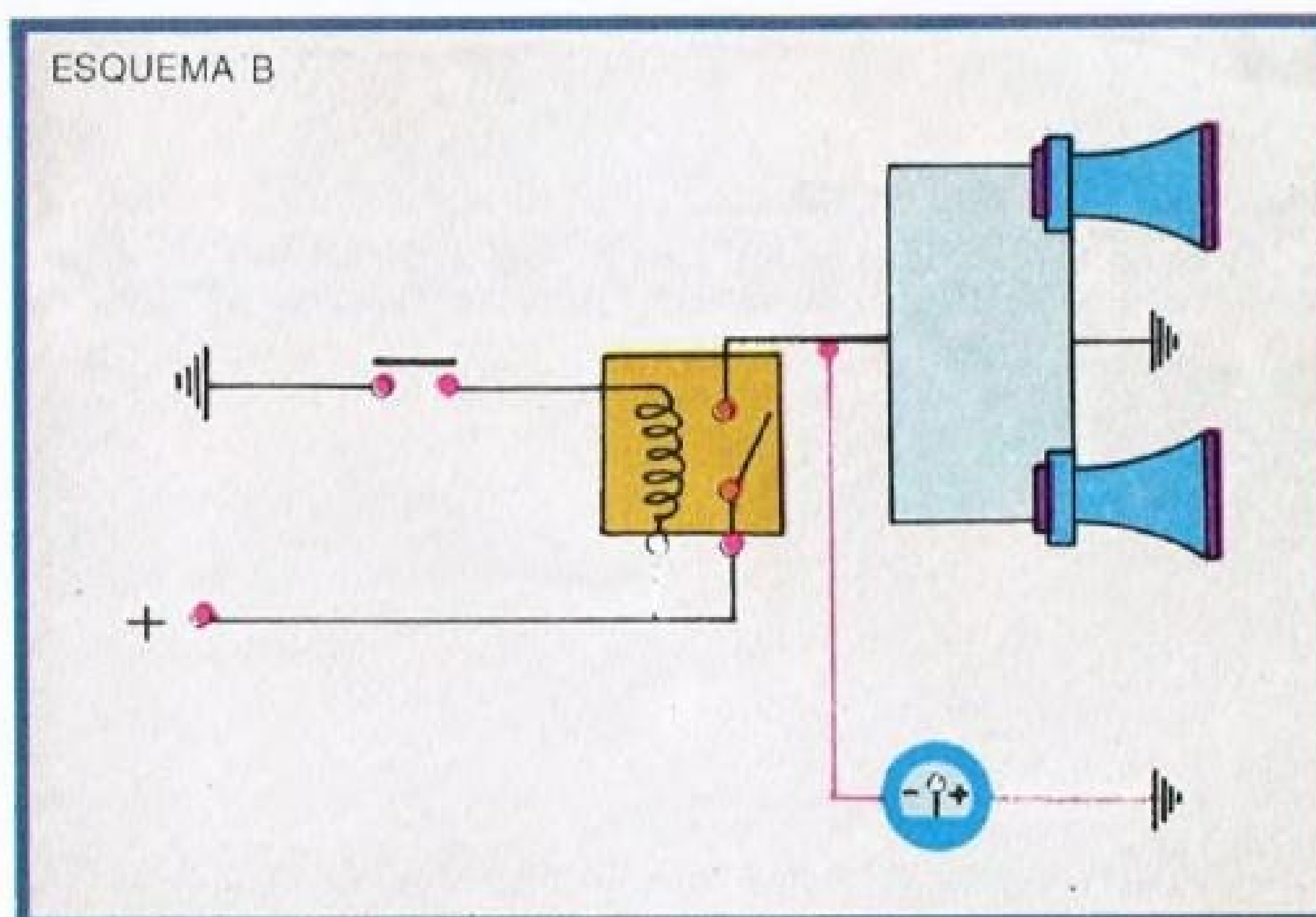


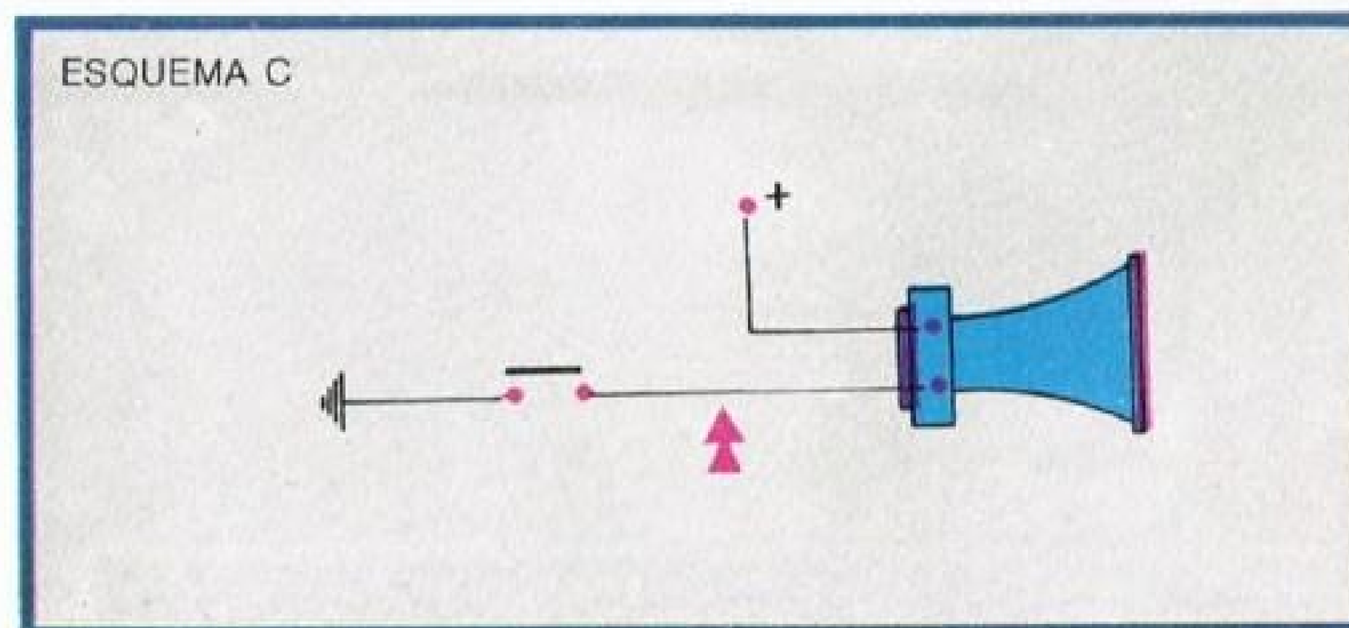
... la chapa de la carrocería donde va anclado el cable con óxido, son motivos sobrados para que los avisadores no funcionen en absoluto.



Cuando los avisadores se quedan sonando sin parar, a menudo el defecto no es otro que una derivación a masa del cable de mando. (Ver esquema C.)







Cuando no funciona el claxon

embargo fácil de resolver. Se pueden distinguir dos casos:

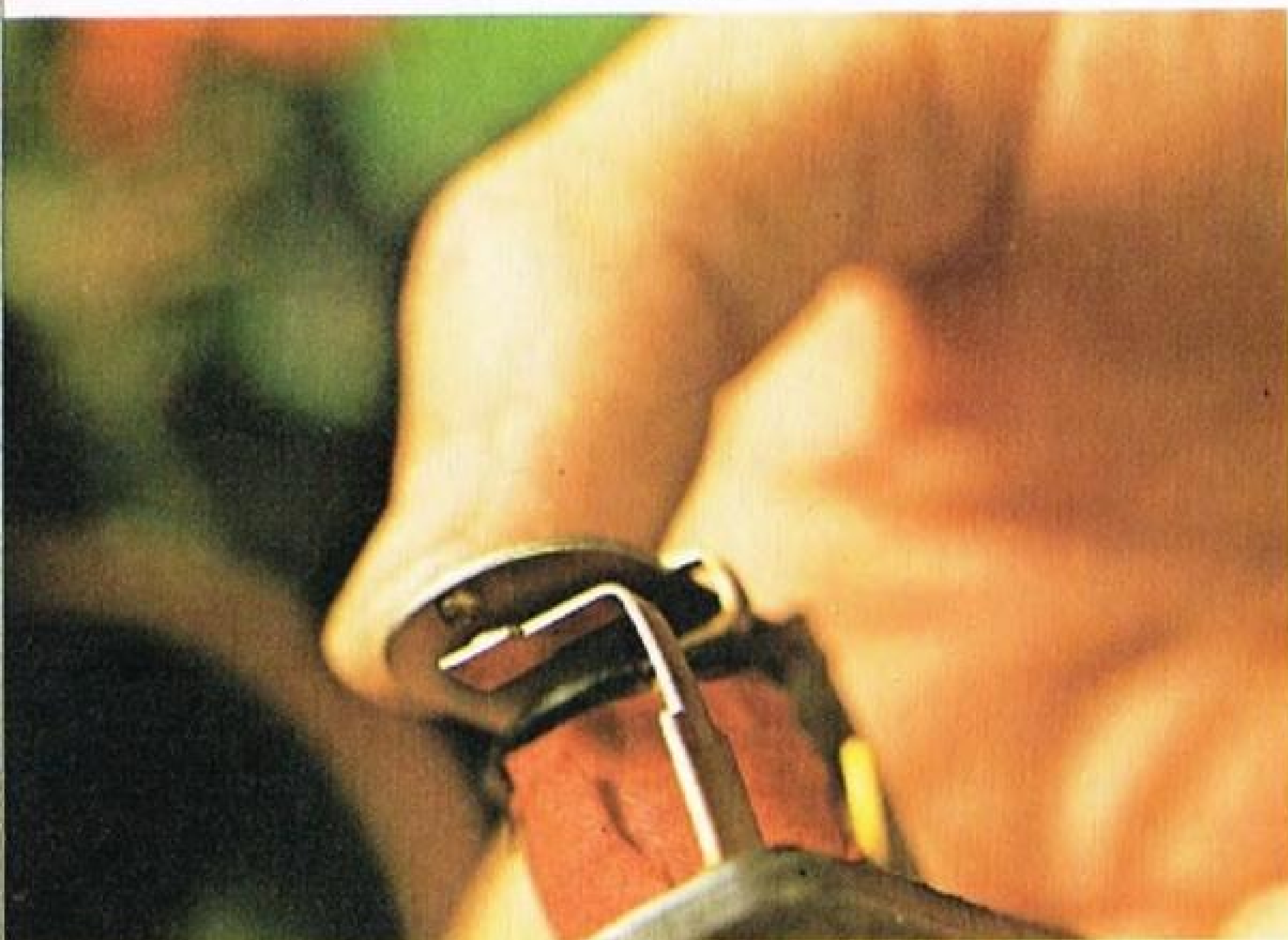
● **Coches con avisador sencillo:** Cuando existe una sola bocina, la alimentación del aparato se realiza mediante un circuito sencillo, sin intervención de relé o telerruptor. La bocina recibe corriente directa de la caja de fusibles y se conecta a masa a través del botón o interruptor de mando. Al pulsar el botón de la bocina el circuito se cierra a masa y la bocina se pone en funcionamiento. Esto significa que si el cable de masa de la bocina se pone en cortocircuito (cable rozado, en contacto con la chapa) la bocina comenzará a sonar sin que haya posibilidad de callarla como no sea eliminando el cortocircuito o arrancando el cable de alimentación.

● **Coches con dos avisadores:** Este mismo problema de claxons sonando sin parar puede darse también en los modelos con doble avisador. En este caso el fallo habrá que buscarlo en el relé, cuyos contactos sin duda estarán cerrados, ya sea por haberse soldado o bien por haberse derivado a masa el cable de mando que da masa al relé a través del pulsador de accionamiento de la bocina.

Averías del propio avisador

Sólo cuando se haya llegado al final d[e] este proceso de comprobación podrá sosp[e]charse de los propios avisadores, aparat[os] por cierto bastante fiables y poco expuest[os] a sufrir averías.

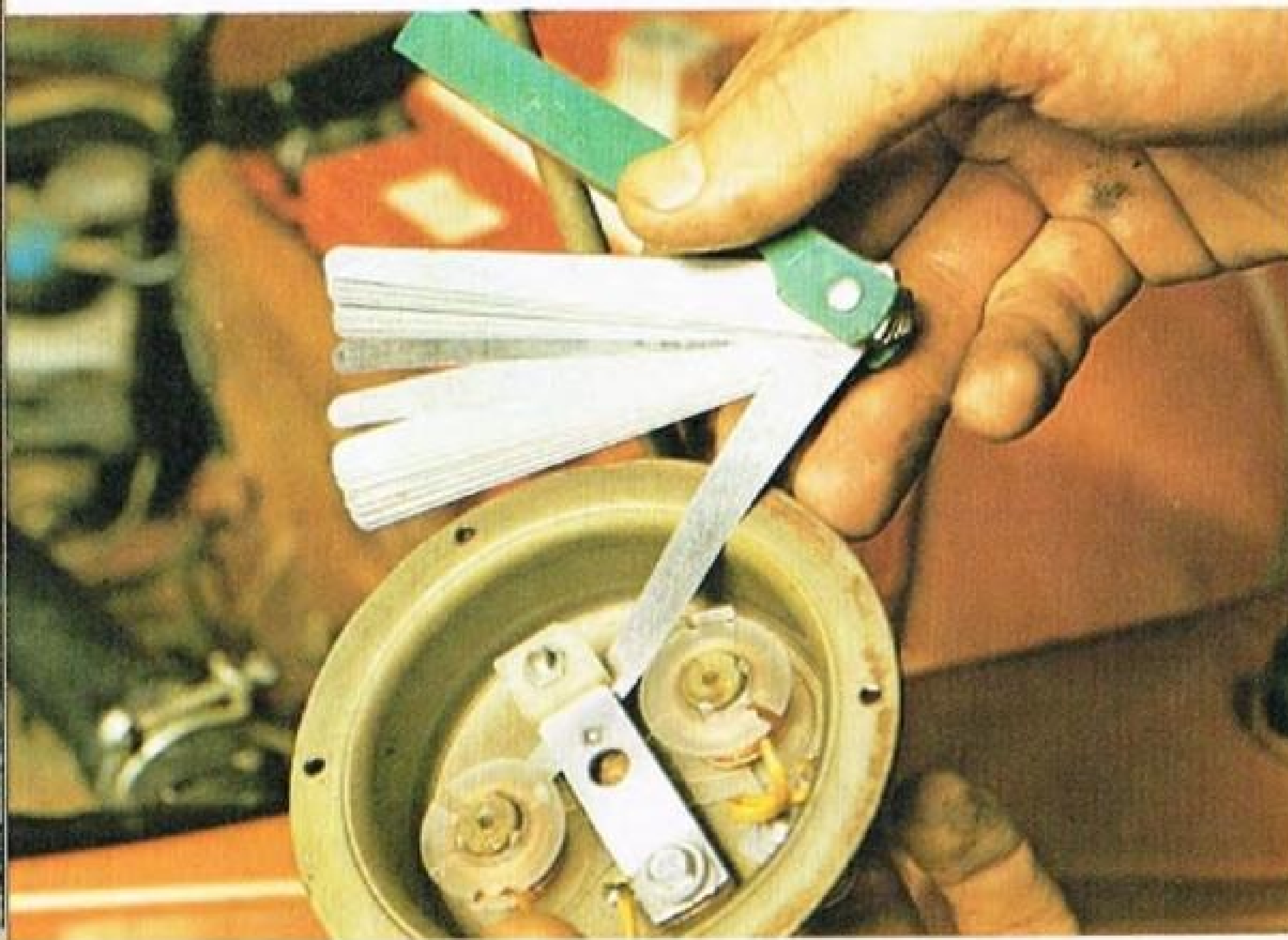
Si hay corriente en la entrada del avis[a]dor y éste además tiene una buena masa, [el] motivo del fallo puede estar en defectos [de] los contactos del ruptor (pegados, sucio[s] desreglados). Cuando esto sucede, segur[a]mente al accionar el pulsador se escucha[rá] un leve "clak" o un pequeño zumbido en



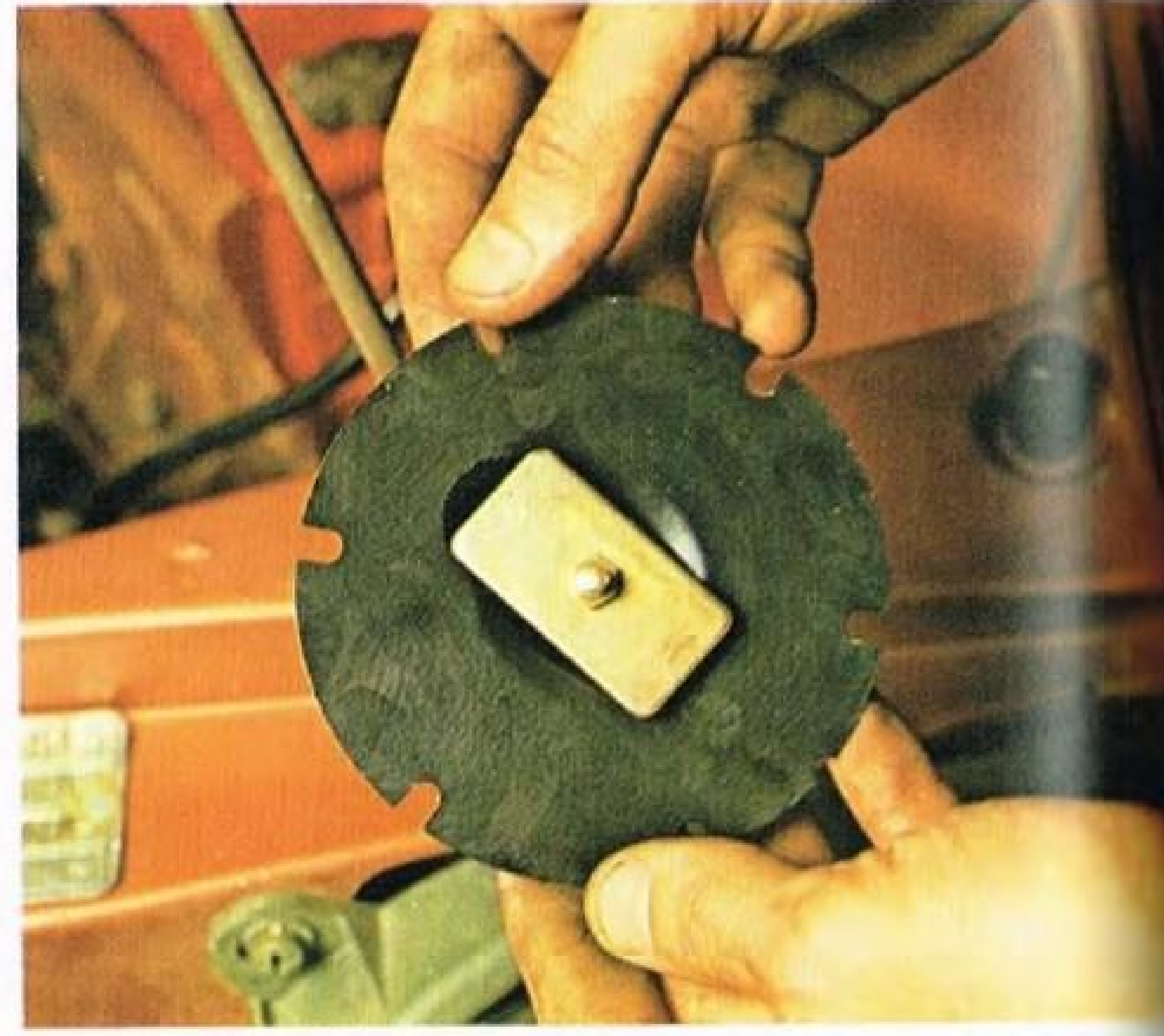
7. En los coches con doble bocina, cuando éstas se quedan sonando el fallo generalmente es del relé, cuyos contactos se habrán quedado pegados.



8. Si se llega a la conclusión de que la avería está en la propia bocina, an[tes] de sustituirla girar el tornillo de ajuste y probar de nuevo.



11. Una vez bien planificada la superficie de ambos contactos, montarlos de nuevo y reglar su separación aproximadamente a 0,30 milímetros.



12. Si el problema es que la bocina suena bronca o el sonido es de poca [in]tensidad, la causa puede estar en agrietamiento u oxidación de la membra[na]

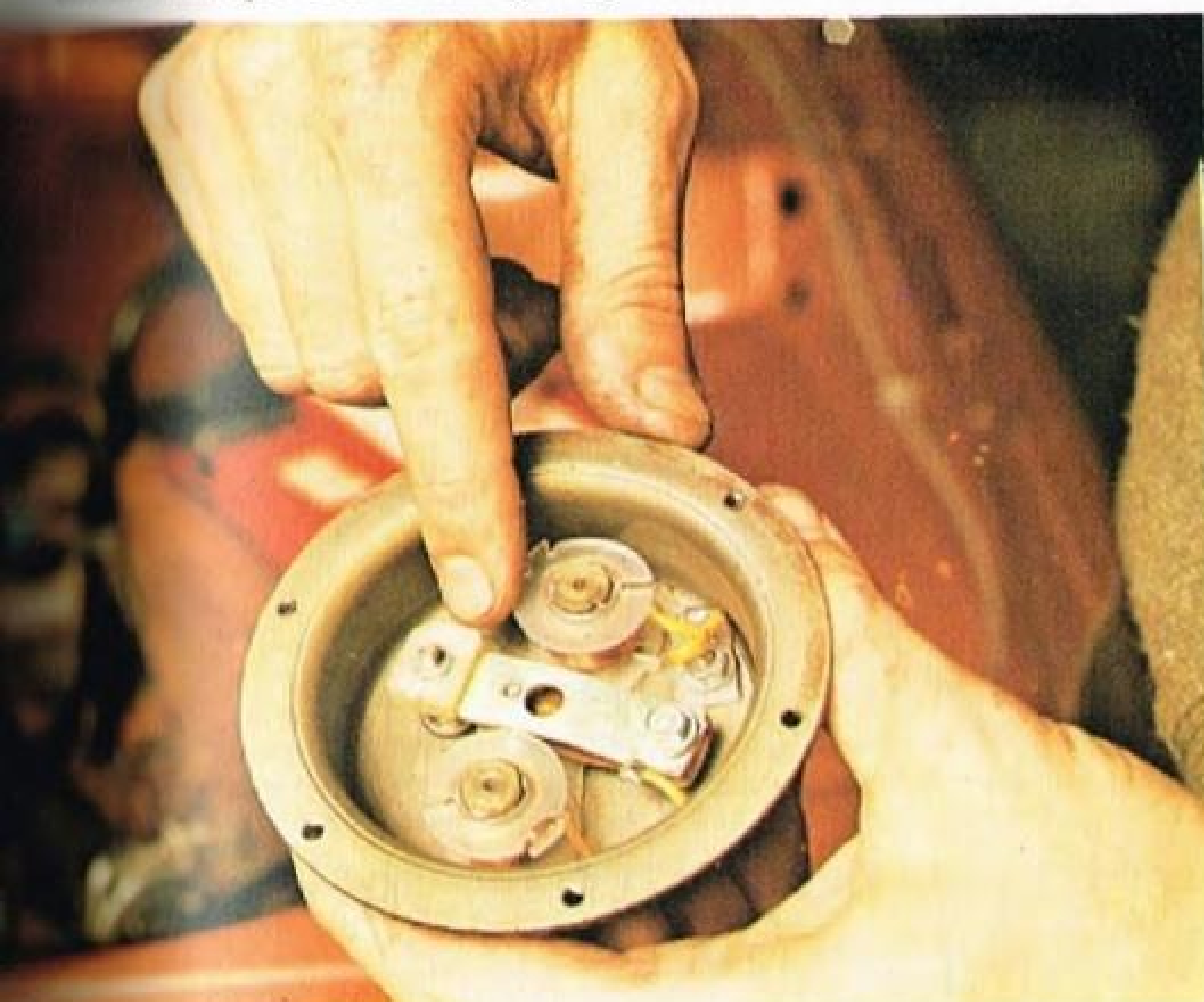
interior del aparato. Si en cambio no se oye ningún ruido, lo más probable será, bien que la bobina esté quemada o bien con su circuito interrumpido.

Cuando el fallo afecte a la bobina, la mejor solución será cambiar el avisador completo. En cambio, si el problema afecta al ruptor, casi siempre podrá solucionarse sin necesidad de renovar el conjunto.

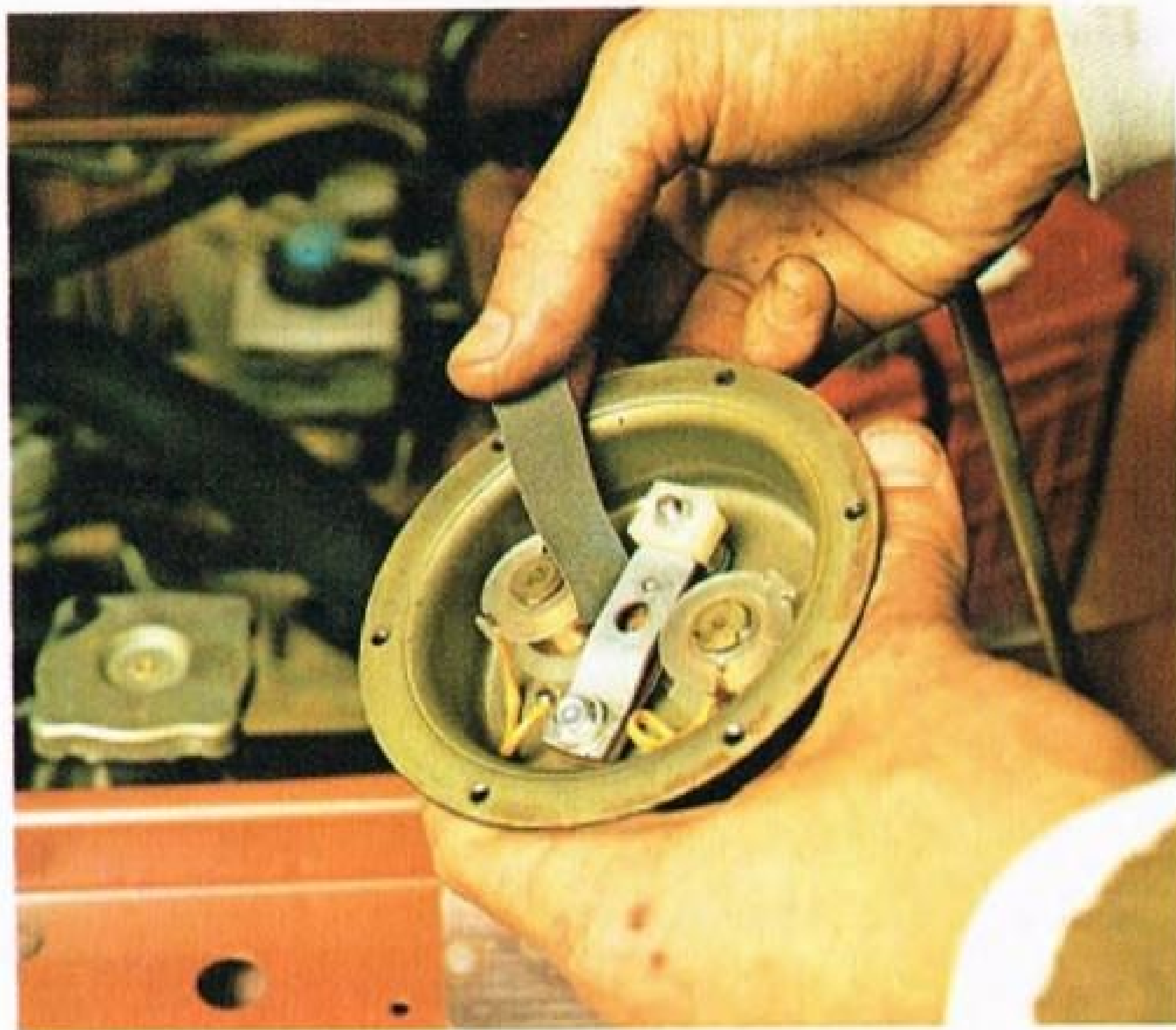
En todos los casos, sin embargo, antes de desarmar la bocina girar el tornillo de reglaje primero en un sentido y luego en el otro, y accionar en cada prueba el botón de mando. Es fácil que con esta simple operación el claxon vuelva a funcionar. En el supuesto que de este modo no se logre nada, desarmar el elemento, soltar el ruptor y, con una lima fina o mejor con una piedra de afilar y un taladro, lijar los contactos hasta dejar sus caras completamente planas. Montar finalmente el ruptor y dejar una holgura entre contactos de aproximadamente 0,30 mm. Con este ajuste inicial la bocina seguramente ya emitirá sonido, pero para conseguir el máximo nivel sonoro deberá repetirse el ajuste actuando sobre el tornillo en un sentido y en el otro, tal como se detalló anteriormente.

Si el problema es que la bocina suena bronca o bien el sonido emitido es de poca intensidad, la causa también es posible esté en mal reglaje del tornillo o mal estado de los contactos del ruptor. Otro posible motivo de este defecto es que la membrana se encuentra agrietada o presenta oxidaciones.

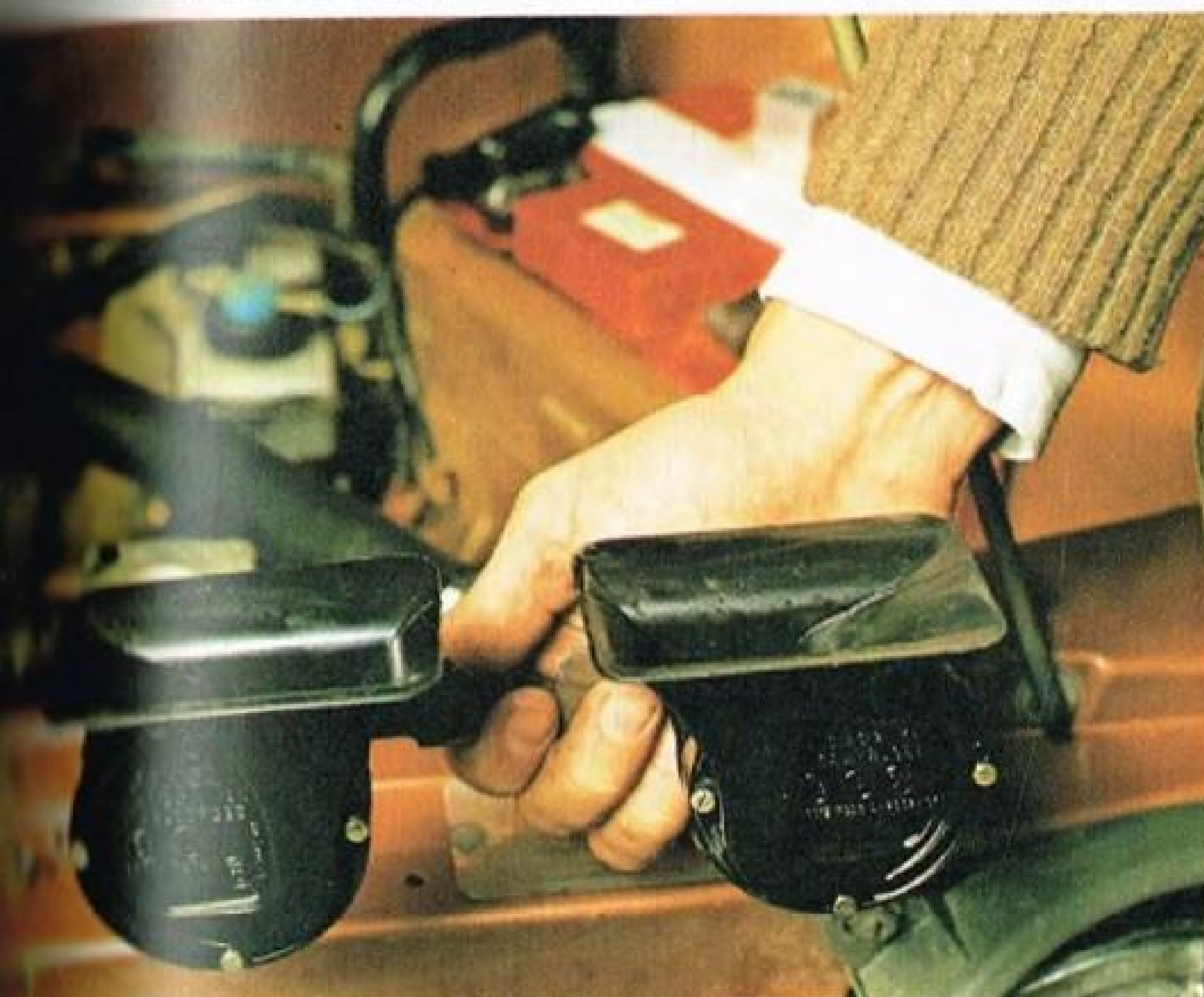
En los coches con doble claxon otra típica anomalía consiste en que el sonido "musical" se convierta en un sonido simple, ya sea grave o agudo. En este caso el problema se debe al fallo de una de las dos bocinas o de su circuito de alimentación.



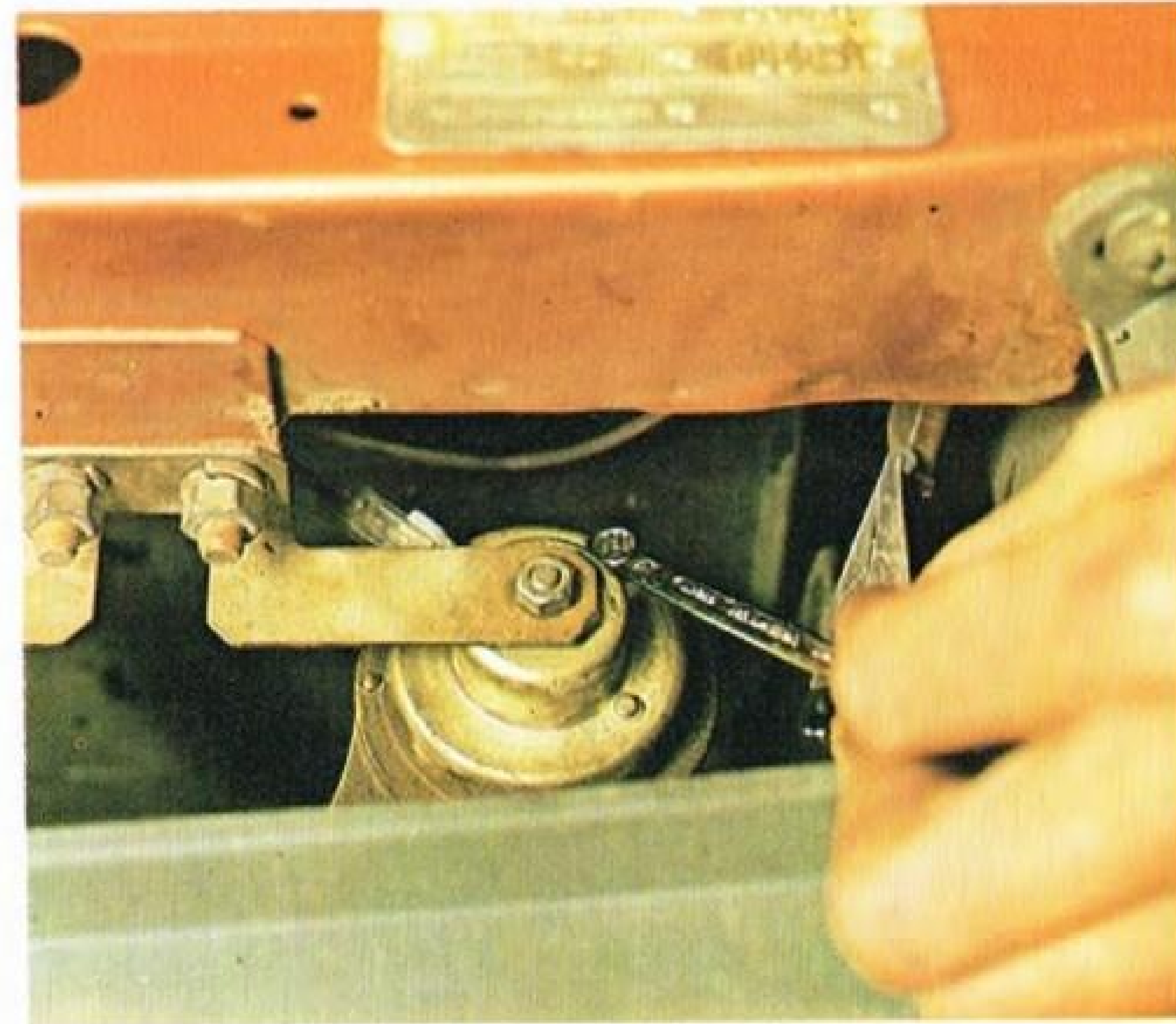
9. El problema más corriente de los avisadores está en los contactos del ruptor, que pueden quemarse, soldarse o simplemente desajustarse.



10. Lijando la superficie de los contactos con lima o piedra de afilar, el problema puede quedar totalmente resuelto sin necesidad de un nuevo claxon.



13. Una avería típica en coches con doble claxon es que el sonido "musical" se convierta en simple, grave o agudo, al fallar una de las dos unidades.



14. Cualquiera que sea la operación realizada en la bocina, el último toque deberá ser el ajuste final del tornillo "a oído", hasta lograr el tono adecuado.

Soldadura autógena

LAS soldaduras metálicas generalmente se clasifican en dos grandes apartados: soldaduras blandas y soldaduras duras. Las primeras son aquellas en las que el metal de aportación tiene un punto de fusión inferior a 450º C, mientras que se denominan duras las que utilizan metales de aportación de temperatura de fusión superior a 450º C. En el caso de la soldadura de chapa de hierro o acero, cuando el metal de aportación es asimismo hierro o acero, la temperatura a que se lleva a cabo el proceso casi siempre es superior a 900º C. Este tipo de soldaduras pertenece entonces al grupo de soldaduras duras; pero además presenta otra característica muy importante de donde le viene el nombre más común de **autógena.**

Las soldaduras autógenas son aquellas en las que las partes a soldar más el metal de aportación llegan a formar una estructura cristalina única o sustancia común a las tres situada en la zona de la soldadura. Según esta definición, dentro de lo que es soldadura autógena, además de la soldadura oxiacetilénica, entra la soldadura eléctrica por arco y también la soldadura eléctrica por puntos. Sin embargo, en la práctica realmente cuando se habla de soldadura autógena, el tipo de soldadura a la que quiere hacerse referencia es únicamente a la oxiacetilénica, o sea, la compuesta de oxígeno y acetileno.



1. Un equipo de soldadura autógena oxiacetilénica está compuesto fundamentalmente por una botella de oxígeno y otra de gas acetileno.



1 bis. El equipo de soldadura incluirá unos recios guantes antitérmicos y gafas especiales para evitar lesiones en los ojos por la viveza de la llama.



2. El gas (oxígeno y acetileno) sale por la parte superior de cada botella a través de sendos grifos, cada uno de los cuales se conecta con una cámara...



6. ... paso del gas según las necesidades. Este mando se conjuga con otro similar que gobierna el paso de oxígeno hacia la boquilla.



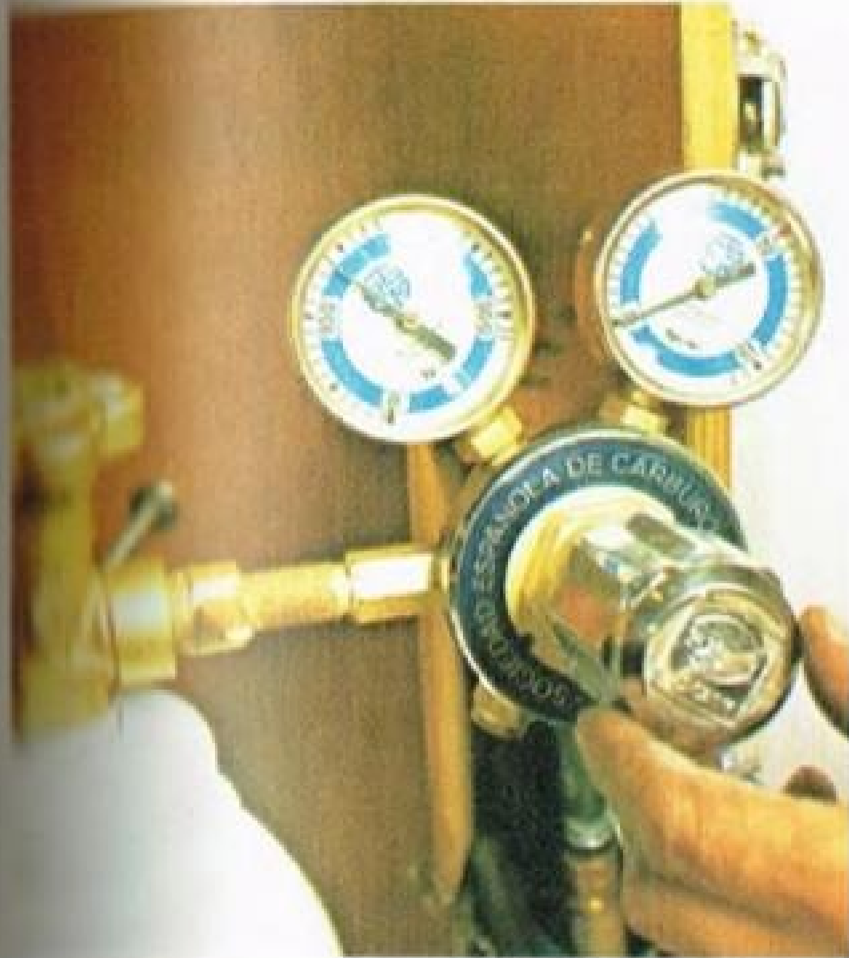
7. Antes de iniciar la soldadura es necesario preparar las superficies, eliminando toda traza de óxido que pueda encontrarse sobre la zona a soldar.

Soldadura oxiacetilénica

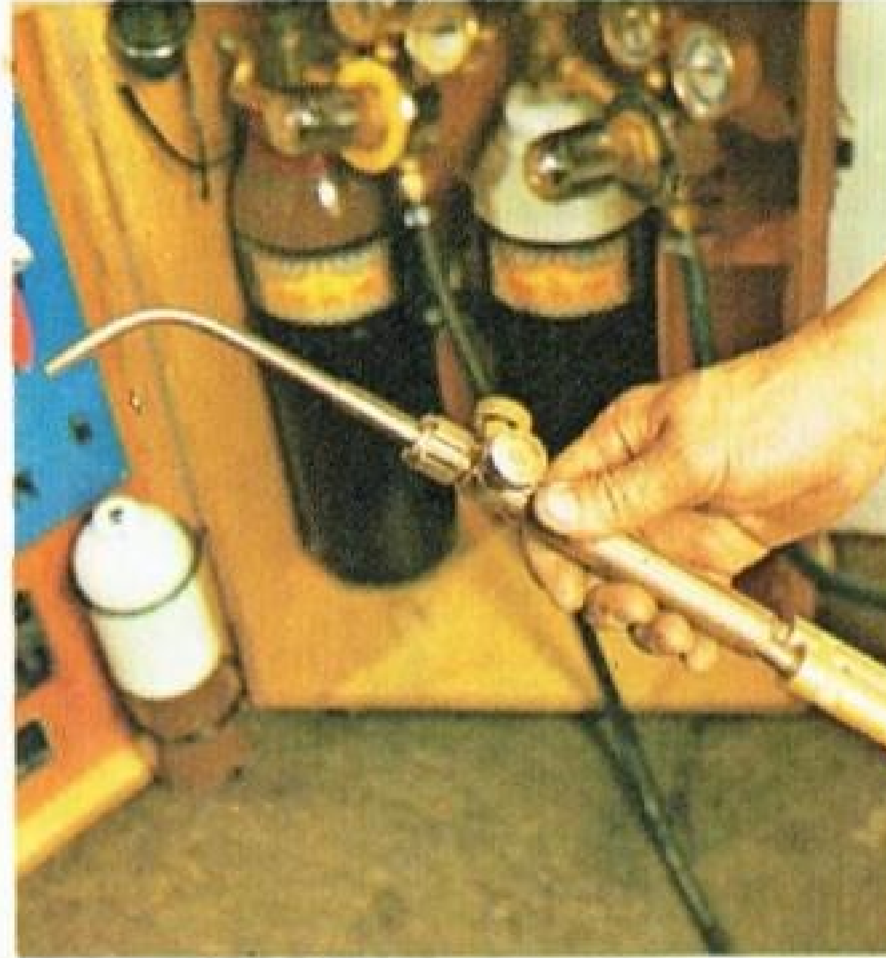
En esta clase de soldadura, como fuente de calor para la fusión del material de aportación y de las zonas a soldar, se emplea una llama producida por la combustión de gas acetileno con oxígeno en un soplete adecuado. El acetileno se obtiene por la acción del agua sobre el carburo cálcico. Es un gas incoloro y tóxico, que arde con llama muy luminosa, por lo que se ha empleado mucho para alumbrado. Su principal característica, y la que le hace especialmente apto para ser utilizado en soldadura y corte de metales, es la de dar una llama intensamente caliente (hasta 3.500º C).

Los equipos de soldadura oxiacetilénica antiguamente estaban compuestos de un generador de acetileno, en el que se producía el gas mezclando carburo cálcico y agua, y una botella de oxígeno a presión. Sin embargo, por el peligro que representaba la manipulación del gas puro —muy explosivo—, en la actualidad este sistema ha sido abandonado casi por completo, utilizándose ahora el acetileno disuelto en acetona y envasado a presión en botellas de acero similares a las del oxígeno.

Cada botella de oxígeno y acetileno que compone un equipo de soldadura autógena va dotada de grifo de apertura, manómetro y regulador de presión. La llama para la soldadura tiene lugar en un soplete conecta-



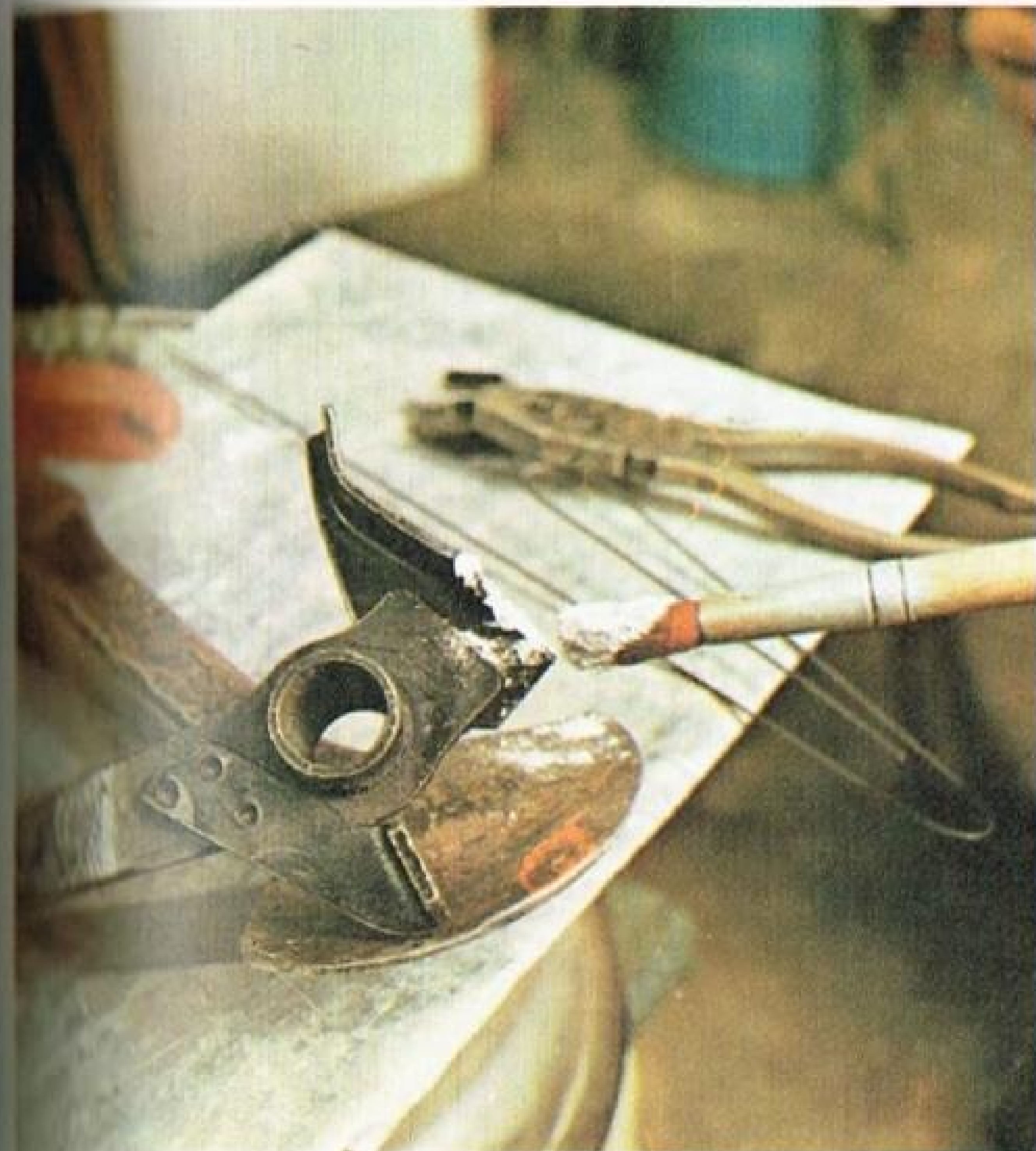
[illegible] ...donde existe una válvula reguladora para el [illegible] de la presión del gas y un manómetro que en [illegible] momento indicará la presión de salida.



4. A través de tuberías flexibles, el oxígeno y el acetileno se conducen hasta un soplete, en cuya boquilla tendrá lugar la combustión del gas.



5. La regulación del paso del gas acetileno se hace mediante un pequeño grifo lateral. El grifo actúa sobre una válvula que abre o cierra el...



[illegible] En algunos casos es interesante utilizar un antioxidante —por ejemplo, bó[illegible]—, que se aplicará con un pincel sobre la zona de soldadura.



9. Antes de manipular en ninguna de las dos botellas es necesario asegurarse de que los grifos del soplete se encuentran ambos cerrados.

Soldadura autógena

do por sendas tuberías flexibles a ambas botellas de oxígeno y acetileno. El soplete lleva dos grifos o controles que permiten regular la salida de oxígeno y acetileno a fin de ajustar las proporciones de ambos gases para la obtención de la adecuada llama.

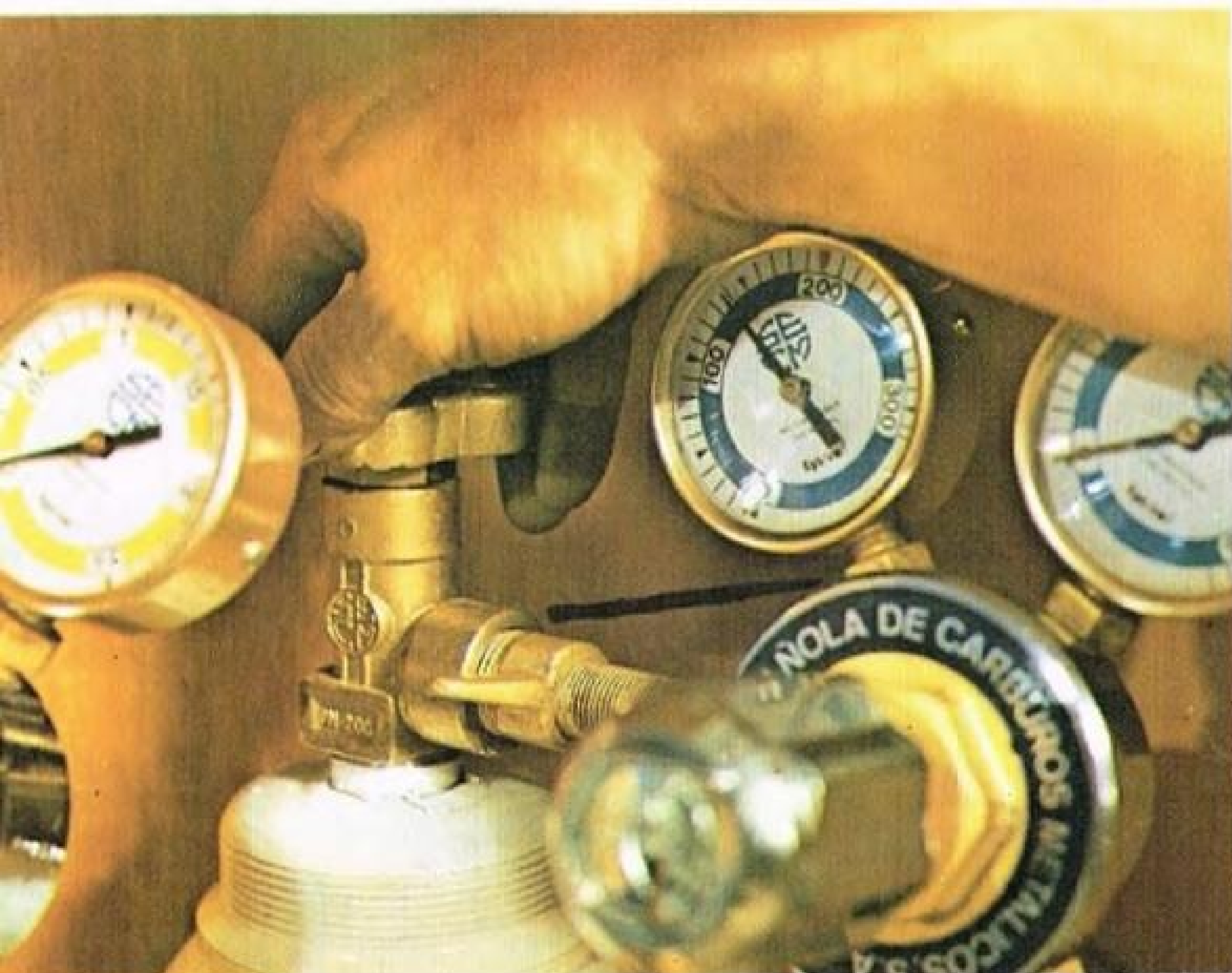
Como material de aportación en la soldadura se utiliza alambre recocido y, como antioxidante, bórax, si bien con frecuencia si las superficies están limpias y exentas de óxido no es necesario antioxidante alguno.

En el automóvil la soldadura autógena oxiacetilénica se emplea casi exclusivamente en los talleres de reparación. En las fábricas, por el contrario, su uso se halla limitado a pequeñas operaciones en lugares difíciles o en elementos delicados. Para todo lo demás se utiliza la soldadura eléctrica por puntos o por contacto continuo.

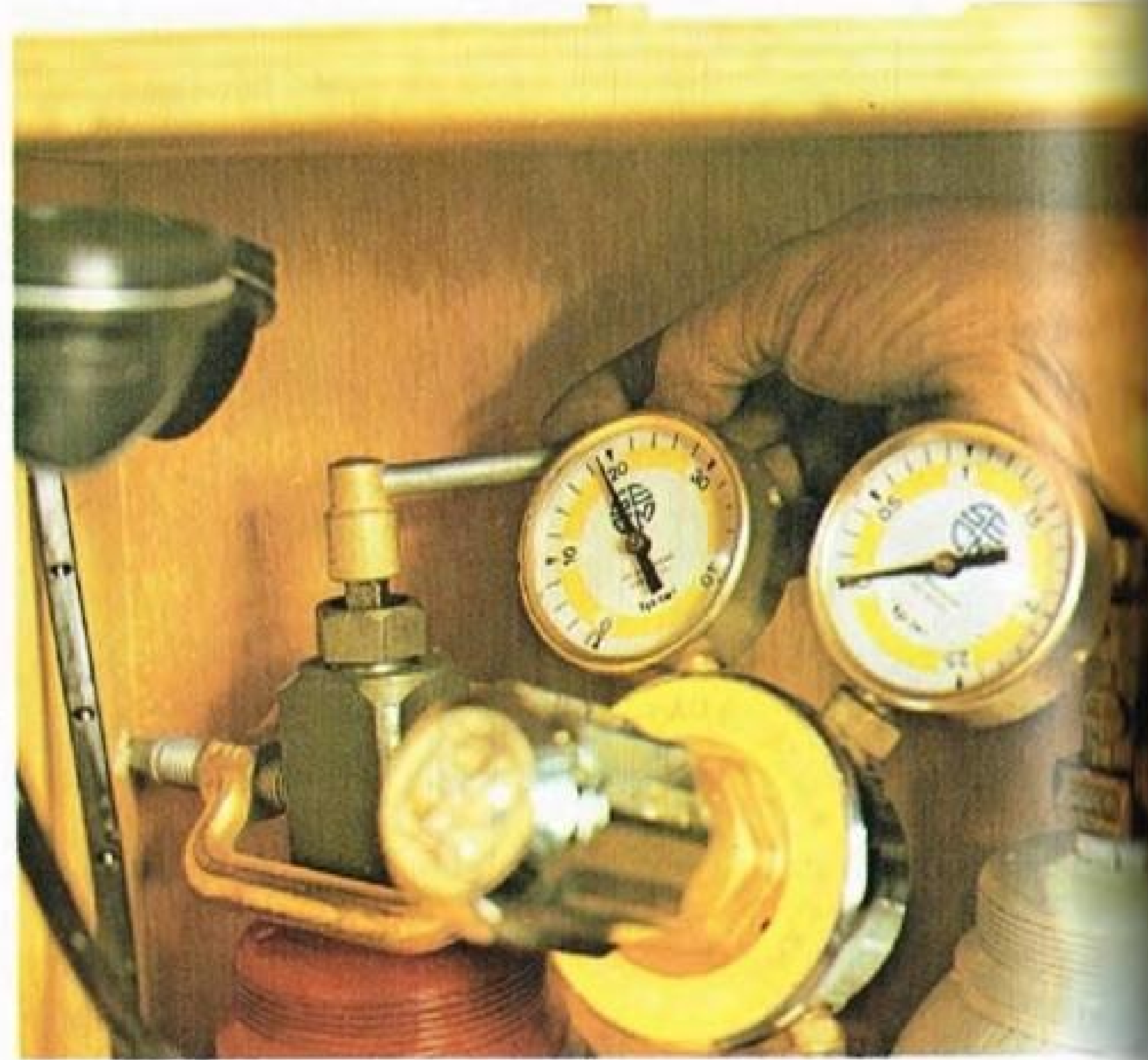
Utilización del equipo de soldadura

Antes de iniciar la soldadura es necesario preparar las superficies de las zonas que se desea soldar, limpiando o lijando a fondo l chapa hasta que no quede la menor traza d óxido, y aplicando finalmente el desoxidan te, si se desea. Si se dispone de más de u soplete, elegir el del tamaño de boquill adecuado al tipo de soldadura que se va realizar; es decir, soplete pequeño para ch pas delgadas o soldaduras delicadas, y d mayor tamaño para trabajos más pesado

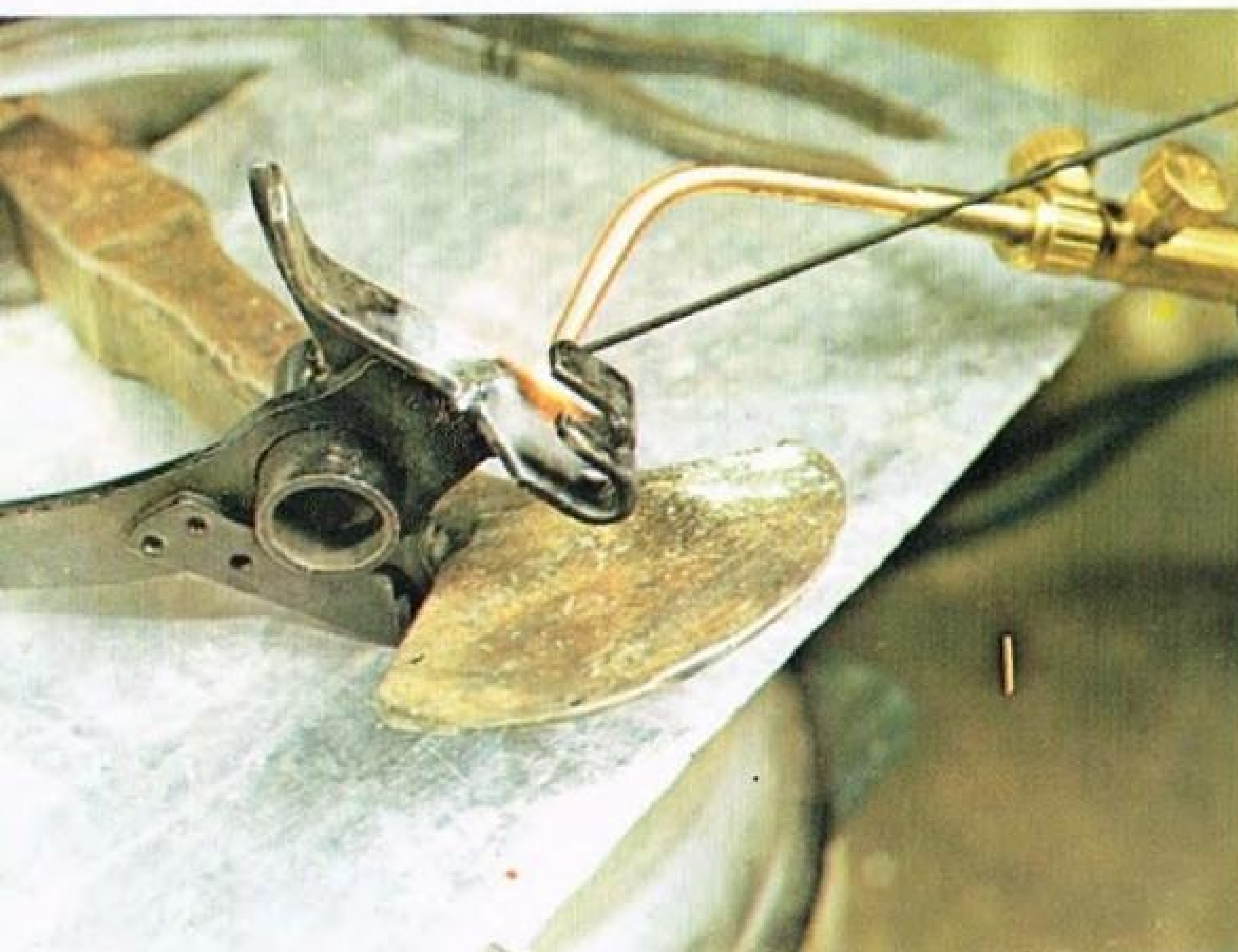
Después de asegurarse de que los grifo del soplete se encuentran cerrados, se pr cederá a abrir los grifos de las botellas



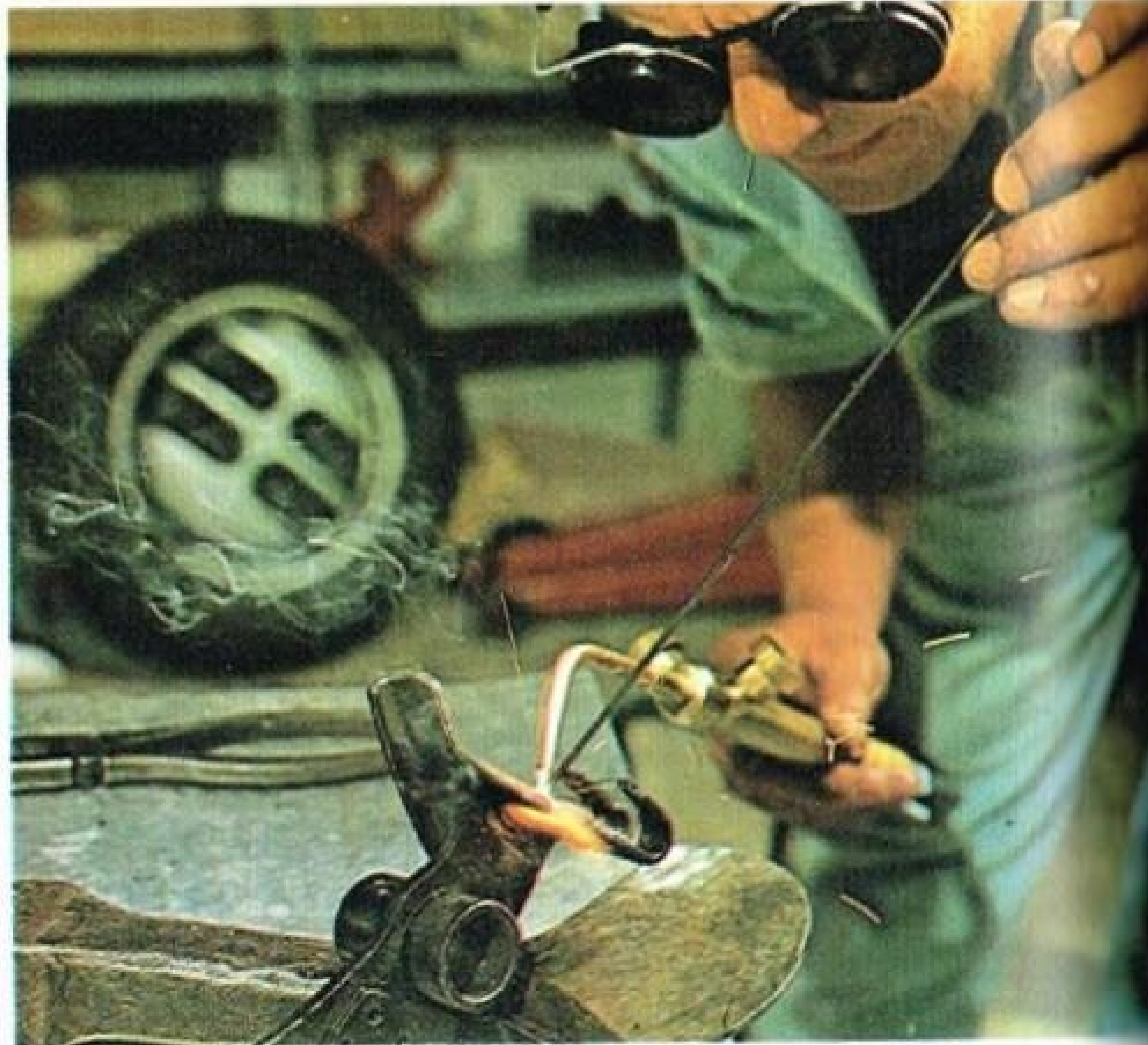
10. Proceder ahora a abrir lentamente el grifo de la botella de oxígeno a la vez que se observan las indicaciones del manómetro de control, y...



11. ... seguidamente hacer lo mismo con el de la botella de acetileno. En e momento el soplete estará dispuesto para el encendido.



14. El trabajo de soldadura requiere bastante práctica, por ello es aconsejable hacer algunas pruebas antes de la soldadura definitiva.



15. El soplete oxiacetilénico tiene diversas aplicaciones. Puede emplearse p ra calentar, con llama de solamente gas acetileno; para...

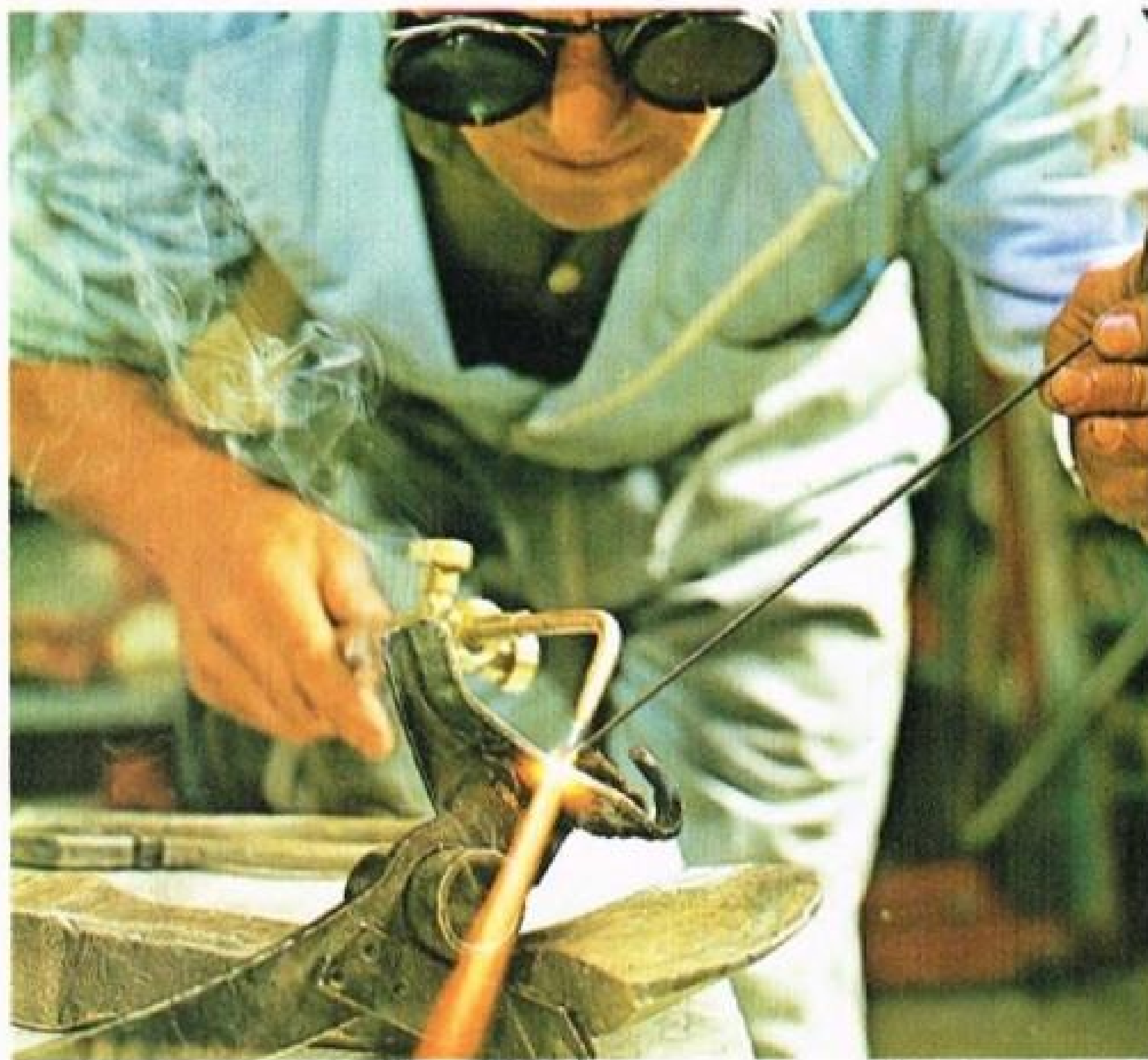
A continuación abrir ligeramente el grifo de control de acetileno en el soplete y mediante una llama encender el gas que saldrá por la boquilla. Con la combustión del acetileno sin adición de oxígeno se obtendrá una llama luminosa y alargada, válida para calentar superficies, pero inútil para soldar. Abrir seguidamente y poco a poco el grifo de control de oxígeno en el soplete, y a partir de este momento ir regulando ambos grifos de oxígeno y acetileno, hasta lograr una llama corta y azulada, adecuada para la soldadura. Si se desea utilizar el soplete para cortar chapa, regular la llama con un exceso de oxígeno...

El trabajo en sí de la soldadura no tiene en realidad más secreto que una práctica continuada. Una buena soldadura se conseguirá calentando la zona a soldar justo hasta su punto de fusión y realizando las aportaciones de material con habilidad suficiente para que no se formen depósitos ni tampoco material. La primera vez el trabajo realmente no resulta fácil y si se está soldando chapa no será raro que se produzcan perforaciones que podrían inutilizar la pieza. Por este motivo es aconsejable que antes de acometer cualquier trabajo de cierta responsabilidad se hagan algunas prácticas con chapas inútiles o chatarra, sin olvidar nunca la utilización de gafas protectoras.

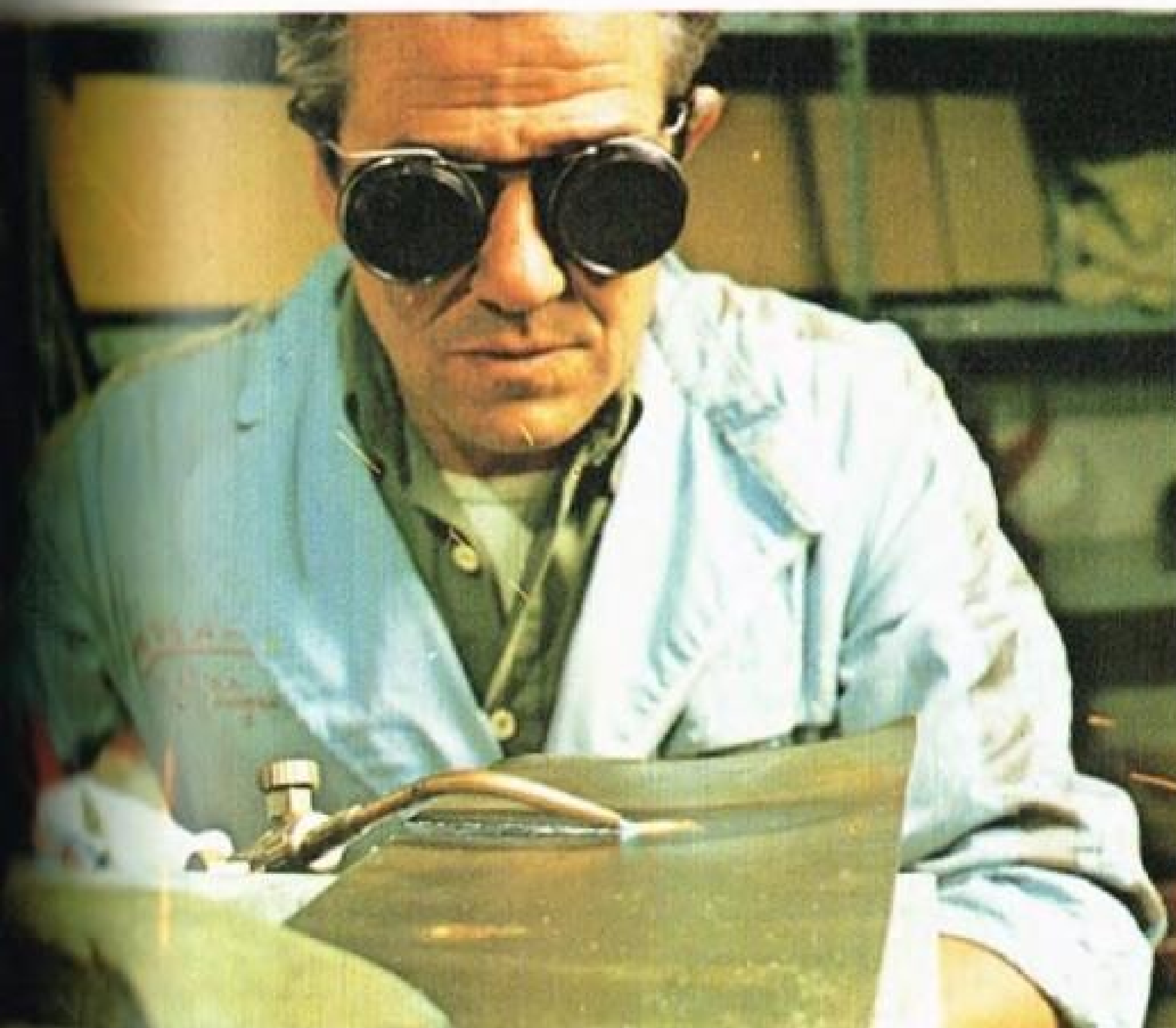
Terminada la soldadura cerrar el grifo de la botella de oxígeno y a continuación el de acetileno. Finalmente, una vez apagada la llama, cerrar los grifos del soplete para control de oxígeno y acetileno.



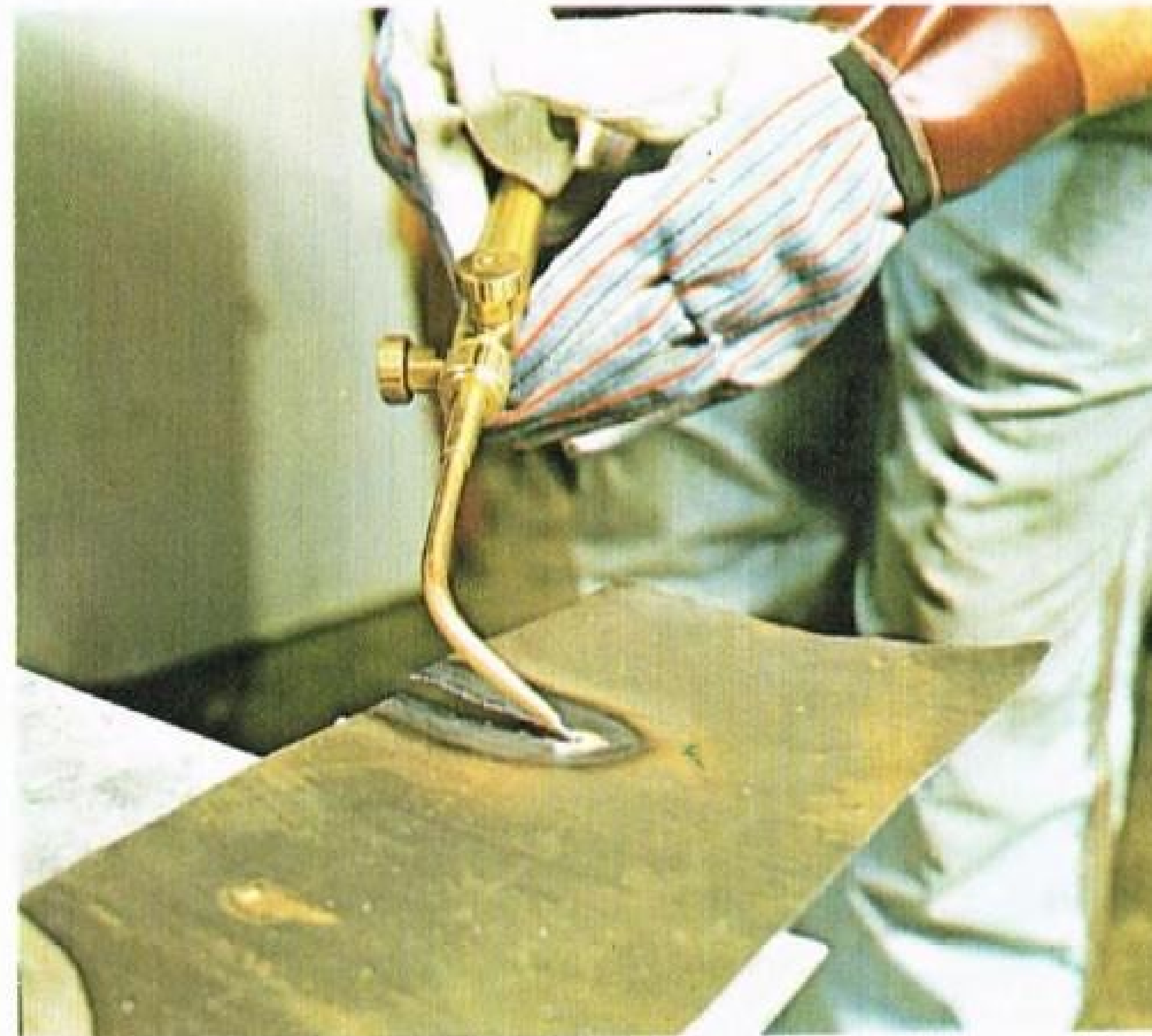
12. Poco a poco, abrir ligeramente el grifo de acetileno en el soplete, acercar una llama al gas que sale por la boquilla hasta que se prenda.



13. Una vez encendido el acetileno, abrir gradualmente el grifo de oxígeno e ir jugando con ambos grifos hasta obtener la llama adecuada.



16. ... soldar, en cuyo caso la llama deberá ser corta y azulada, con la adecuada proporción de oxígeno y temperatura superior a 1.500° C, o bien...



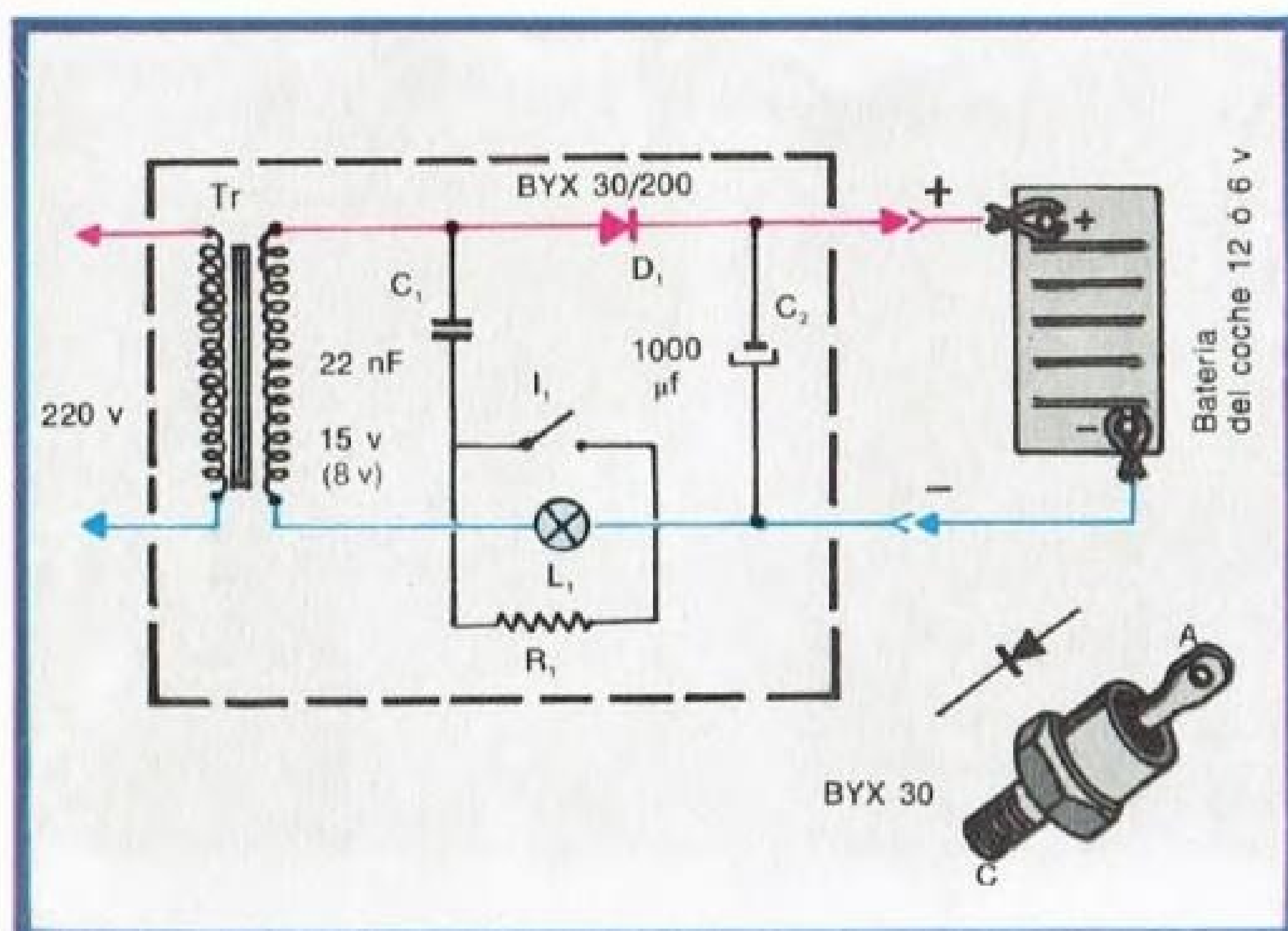
17. ... para cortar chapa, con un exceso de oxígeno en la combustión, llama muy corta y posibilidad de temperaturas de hasta 3.500° C.

Cargador de socorro para la batería

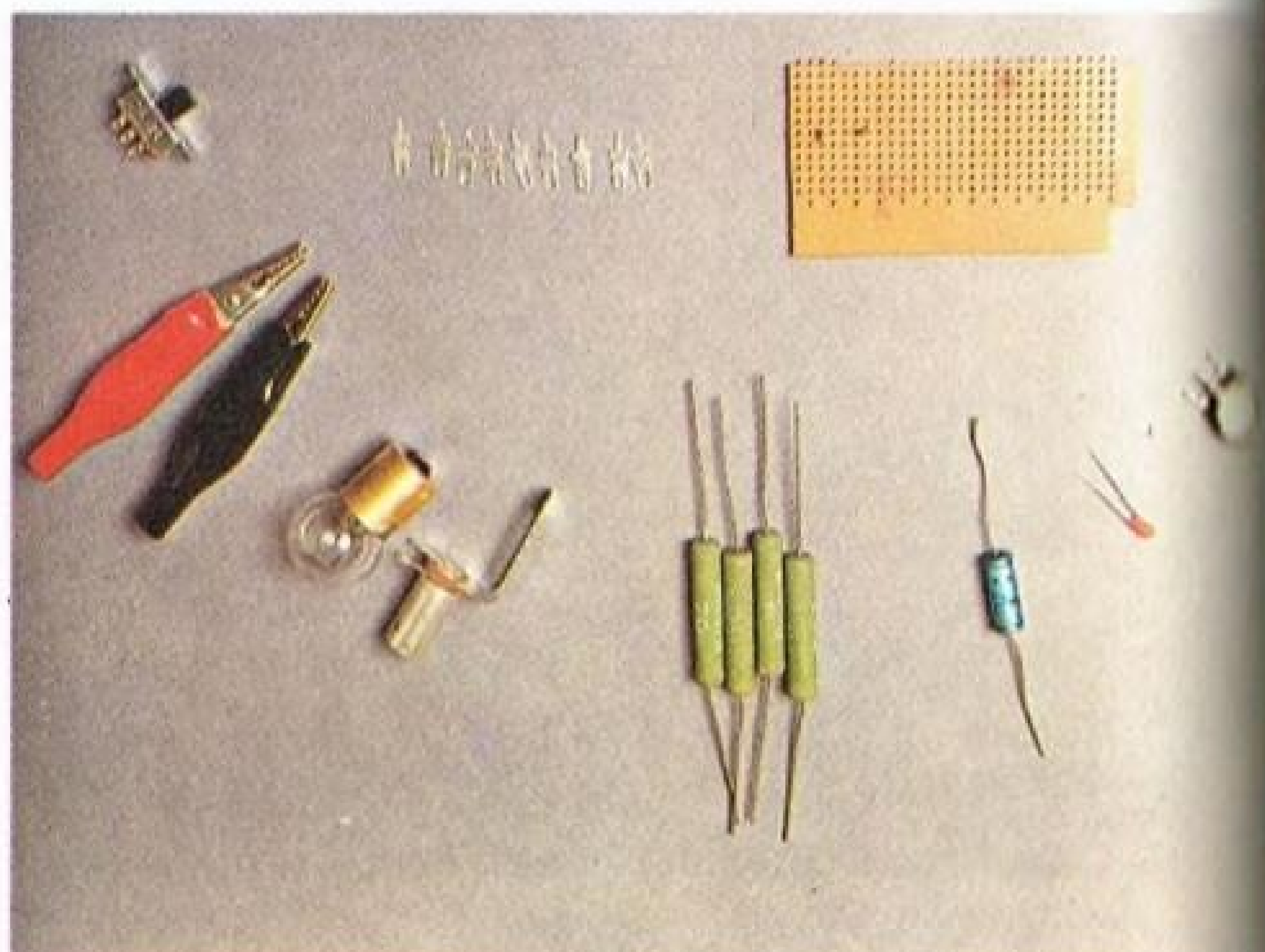
EL dispositivo electrónico que sometemos a su pericia es de utilidad básica para un 99 por 100 de los automovilistas: en *media* hora les permitirá dar a una batería descargada la potencia que necesita para el arranque de su vehículo, cualquiera que sea la temperatura reinante en su garaje o por la calle. Se trata de un cargador de socorro realmente imprescindible para todos, porque nadie, prácticamente, ha escapado a la desagradable sorpresa de encontrarse una mañana sin posibilidad de arrancar, cualesquiera que hayan sido las causas del incidente. Además, por rápida y barata que sea la intervención del mecánico, el primer incidente les compensará ampliamente de sus esfuerzos, en tiempo y en coste. Por añadidura, nuestro cargador de "socorro" se utiliza también para conseguir una recarga completa de la batería en unas doce/quince horas, caso de tener un acumulador totalmente "vacío". Sin embargo, el aparato propuesto interesará en especial a los automovilistas cuya profesión les obliga a usar el coche a diario.

Respecto del presente cargador, en la figura número 1 verán que el montaje no puede ser más sencillo. Básicamente destaca por su transformador, destinado a rebajar la tensión de la luz doméstica, puesto que su dispositivo se alimenta desde cualquier enchufe con corriente de 220/380 de la casa o del garaje. Sin embargo, no deben extrañarse que la tensión de carga alcance un valor de 15 V (voltios) para recargar una batería de 12 V (caso general), o de 8 V, caso de una operación en un acumulado[r] 6 V; en efecto, el cargador debe suminis[tr] una tensión *superior* a la nominal de la b[a]tería para que la corriente de carga pu[eda] establecerse. Finalmente, es preciso un [re]tificador de corriente alterna (la de la [red] pública), sabiendo que el automóvil usa [co]rriente continua.

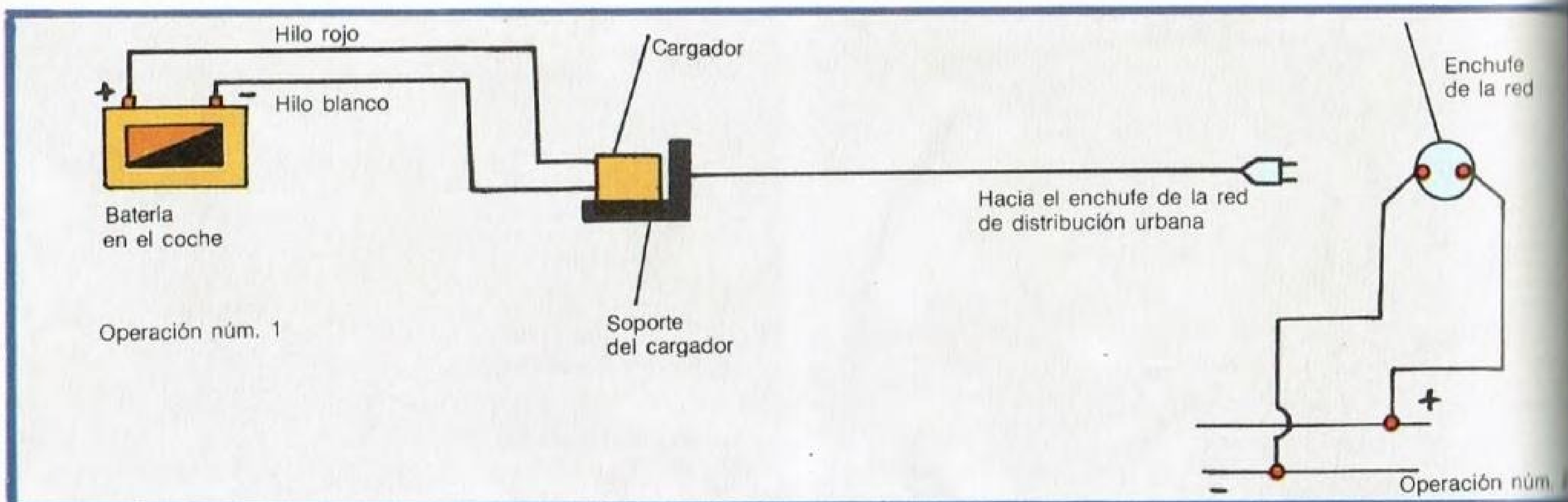
En las fotos números 2 y 3 tienen la [no]menclatura de los componentes que han [de] utilizar en esta realización. En las fotos [nú]meros 4 y 5 verán ilustrados tres cons[ejos] esenciales para no provocar problemas [en] el momento de poner su cargador en [ac]ción. En el esquema de montaje número [...] tienen toda clase de detalles y precisio[nes] para conseguir un aparato en perfecto es[ta]do de funcionamiento.



1. Nada más sencillo que este cargador que prestará muchos servicios y evitará gastos de consideración, adaptándose a baterías de 12 ó 6 voltios por simple elección del transformador adecuado. Subrayamos que la casi totalidad de los coches modernos tienen batería de 12 V.



2. Diodo BYX 30/200. ● Condensador cerámico de 22 nF. ● Conden[sador] electroquímico de 100 µF/16 V. ● Cuatro resistencias bobinadas de 7,5 Ω/1[...] ● Bombilla-testigo de 6 V. y soporte. ● Dos pinzas "cocodrilo". ● Interrupt[or] Ocho guardacabos planos. ● Plaqueta de semiconductores.



4. Para evitar incidentes y sacar el mejor partido de su cargador, es imprescindible empezar por conectar la batería al cargador. El enchufe del cargador a la red de distribución pública se realiza *siempre* en último lugar. No recargar más de una hora.

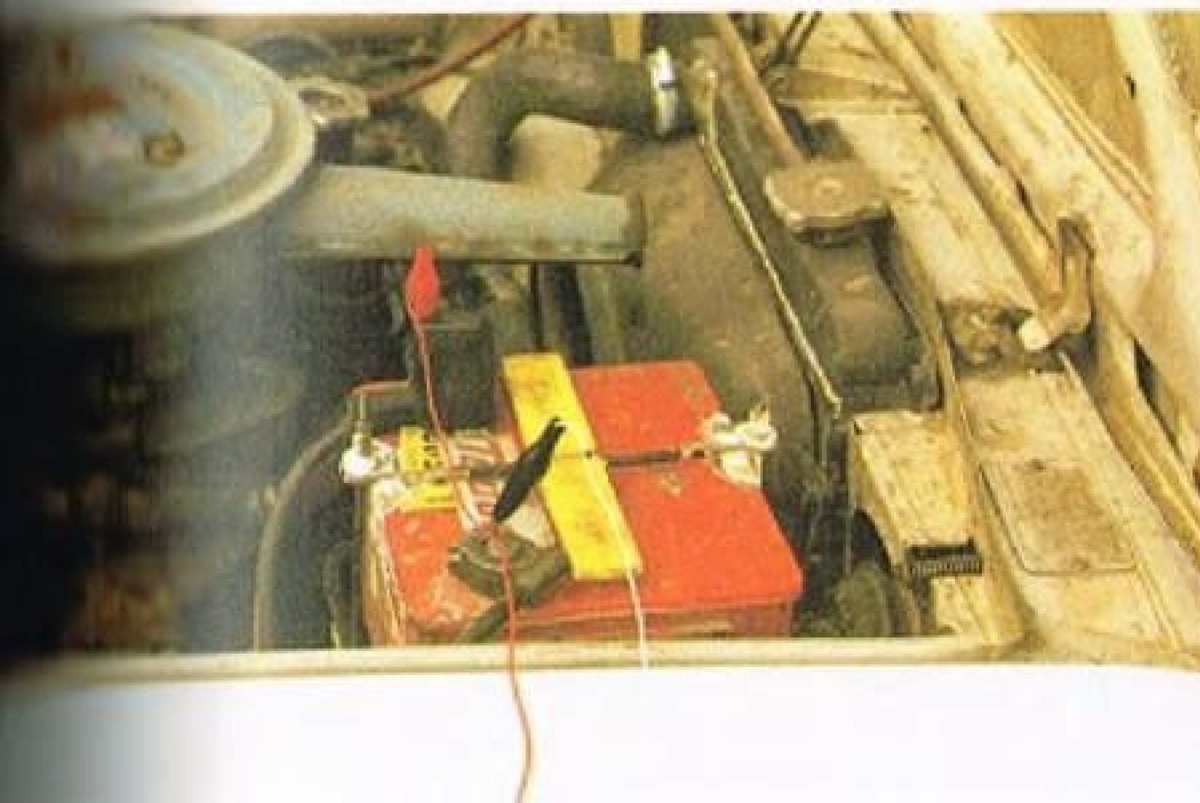
Ejecución: Como observan, sólo necesitan un pedazo de plaqueta de semiconductores para la colocación de las resistencias. Los componentes más voluminosos van colocados verticalmente en un tablerito de madera, contrachapado o aglomerado, cuyo espesor no necesita rebasar unos 18/20 mm. Otro tablerito de unos 10/12 mm. de espesor, colocado verticalmente en relación al tablero-base, soportará las resistencias, interruptor, bombilla-testigo y cable flexible de enlace con el enchufe de la red eléctrica. Utilizarán tornillos para madera, huelga insistir, pero con arandelas planas. El mando del interruptor, la bombilla y la salida de los hilos hacia la batería por cargar o hacia la red aparecen en la cara opuesta del tablerito vertical.

Utilización: Si la batería no está totalmente descargada, se usa el cargador en la posición "carga lenta", o sea, conectando las resistencias con el mando del interruptor. Se entiende que la batería no está descargada por completo cuando, todavía, funcionan los equipos eléctricos, pero con clara debilidad. En este caso, el cargador sirve para "regenerar" la batería durante la noche, en siete/ocho horas.

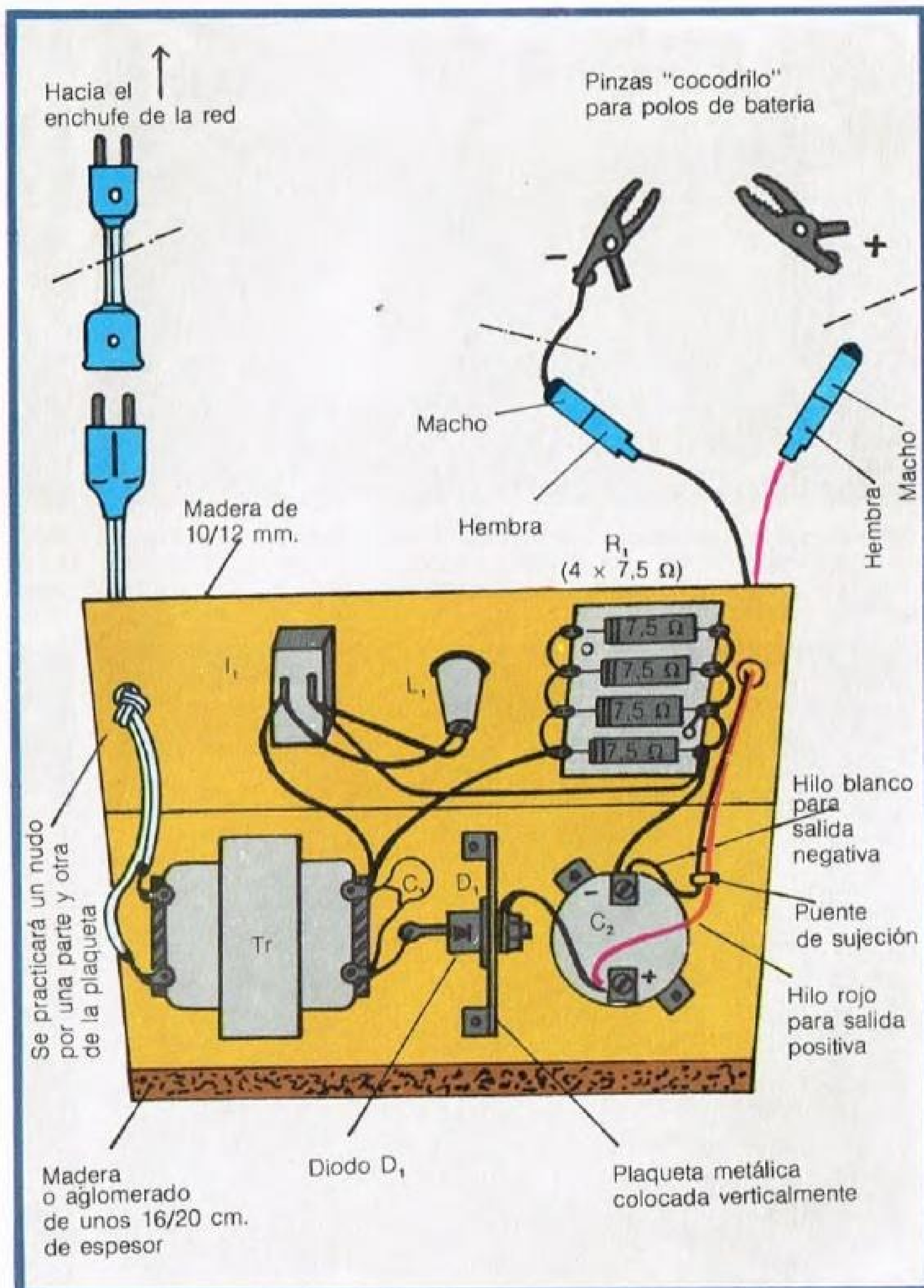
Si la batería está totalmente descargada, entonces se interrumpe la conexión de las resistencias y el cargador suministra "energía" a la batería con máxima intensidad. En este caso, no se iluminará la bombilla-testigo prevista para indicar que la carga lenta se realiza sin problemas. Además, en este último caso, cuando la batería se halla totalmente cargada, el destello de la bombilla se hace muy débil y confirma que debe desconectarse el cargador. Pues en carga "rápida" lo que se pretende es lograr el arranque del coche, de tal forma que, luego, el alternador del vehículo se ponga en marcha y siga cargando la batería mientras funcione el motor. En condiciones climáticas relativamente suaves, una recarga "rápida" de treinta/treinta y cinco minutos puede ser suficiente para arrancar. En invierno, con temperaturas bajas, tendrán bastante potencia en la batería al cabo de unos cuarenta y cinco/cincuenta minutos. En cualquier caso, es menos tiempo de lo que impone una intervención ajena más costosa que su cargador personal, suponiendo que un taller acuda a su petición.



4. Cinco o 20 m. de hilo eléctrico rojo. ● Cinco o 20 m. de hilo blanco. ● Cinco m. si tiene garaje. ● Cinco o 20 m. de cable eléctrico para enchufe a la red. ● Dos plaquetas de madera. ● Una plaquetita de metal, aluminio, cobre o chapa de acero. ● Dos fichas "mono" hembra. ● Dos macho. ● Dos clavijas bipolar macho. ● Una hembra. ● Transformador 220 V/15 V, 5 A (o 220 V/8 V para batería de 6 V.).



5. Para evitar cualquier equivocación, el hilo positivo partiendo del condensador del cargador (salida +) será de color *rojo*. La pinza cocodrilo de este hilo, sujetarla en el polo + de la batería. El hilo negativo, de color blanco, y la pinza se sujetará en el polo — de la batería.



6. Teniendo en cuenta los detalles y consejos ampliados en el texto de presentación, no creemos que tengan dificultad en la realización. Si hemos previsto unos 20 m. de cable flexible, caso de no tener garaje, es porque deberán enchufar en la red de distribución desde la calle hasta la portería o entrada de su chalet. Para evitar equivocaciones, utilicen hilos *rojos* para la pinza + (positiva) e hilo *blanco* para la pinza — (negativa).

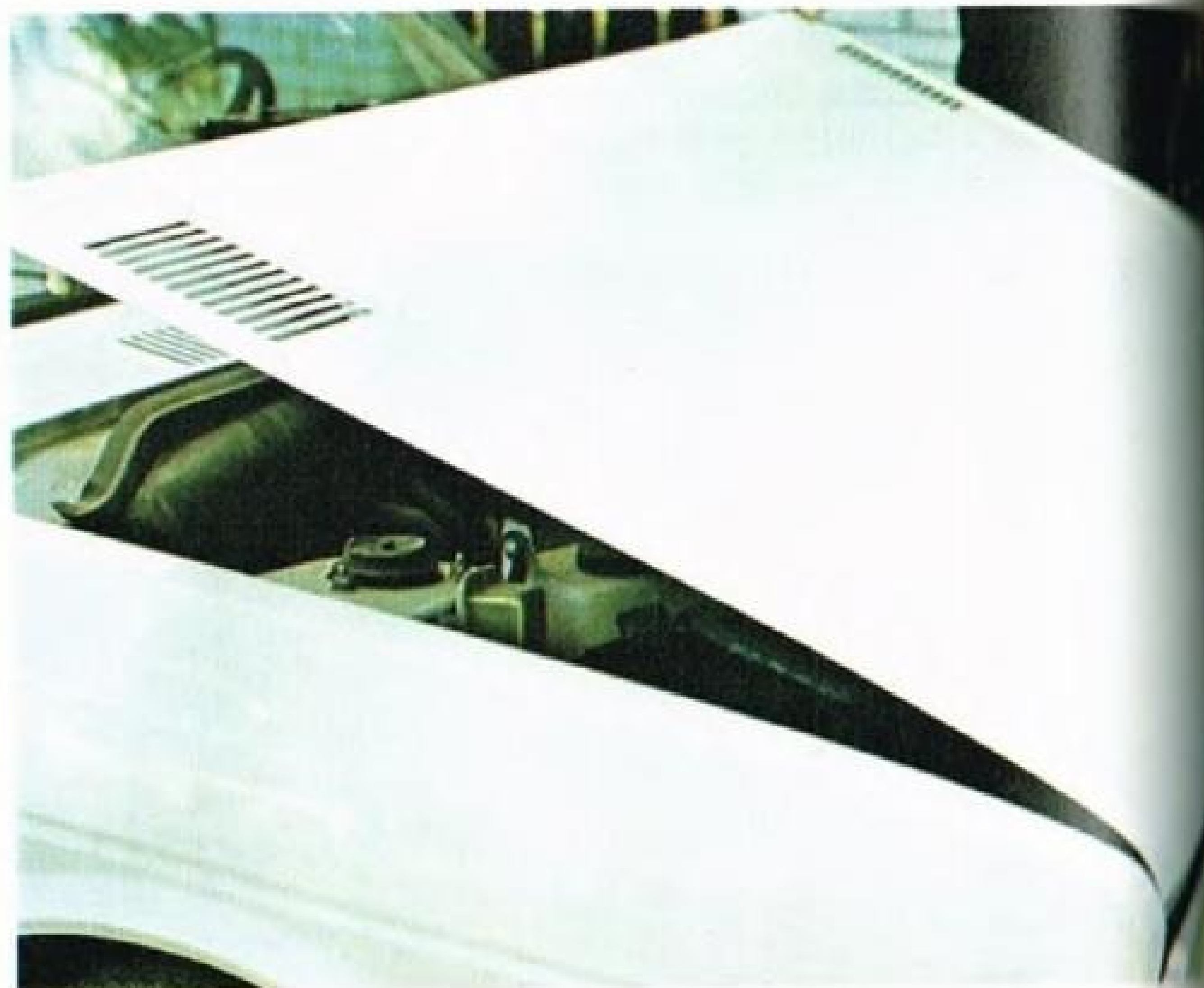
Anclajes de seguridad en los capots

LOS capots, o tapas del compartimiento motor y maletero, constituyen las piezas móviles de chapa de mayores dimensiones de todo el coche, lo que implica problemas especiales de anclaje y ajuste. De estos capots, el más conflictivo, sin ningún género de dudas, es el frontal, que cobija generalmente al motor y que, durante mucho tiempo, ha sido motivo de discusión, para determinar cuál era la posición de apertura más razonable. Tradicionalmente, el capot se abría desde el propio frontal, en el sentido de la marcha, ya que permitía una mayor accesibilidad a la mecánica. Pero durante una época reciente, en la que se teorizó más que se experimentó, el viejo sistema fue criticado por existir el peligro de abrirse durante la marcha, anulando la visibilidad del conductor y propiciando el accidente, ya que a la menor abertura el viento lo izaba como si se tratara de una vela. El remedio no fue otro que colocar la apertura en posición contraria a la marcha, con lo cual se anulaba ciertamente dicho problema, aunque a costa de sacrificar la accesibilidad.

Cuando los fabricantes comenzaron experimentar dinámicamente la segurid pasiva, uno de los primeros datos registr dos es que la apertura en posición contra a la marcha implicaba un grave peligro, menos en coches de frontal muy deform ble, pues la tapa se izaba parcialmente y p netraba en el habitáculo, algo realme muy peligroso para la integridad de los oc pantes. Como los estudios sobre segurid aconsejaron plenamente el diseño de coch con habitáculo muy rígido y un frontal una cola muy deformables, que absorbie



1. Cuando la tapa del motor se abre en sentido de la marcha y dispone de un solo cierre, existe el peligro de que éste falle, con lo que la fuerza del viento levantará violentamente la tapa, impidiendo la visibilidad del conductor y propiciando un accidente.



2. Para remediar dicho inconveniente, durante un tiempo se pensó que lo razonable era que la apertura de la tapa se realizara en sentido contrario al de marcha, pero posteriores estudios sobre seguridad evidenciaron un peligro que la tapa entrara en el habitáculo.



5. En caso de que falle este tipo de cierre, la circulación puede resultar muy peligrosa, ya que en cualquier momento el viento puede levantar la tapa. La única solución de emergencia consiste en cruzar un pulpo elástico entre aleta y aleta, algo poco estético, pero muy efectivo.

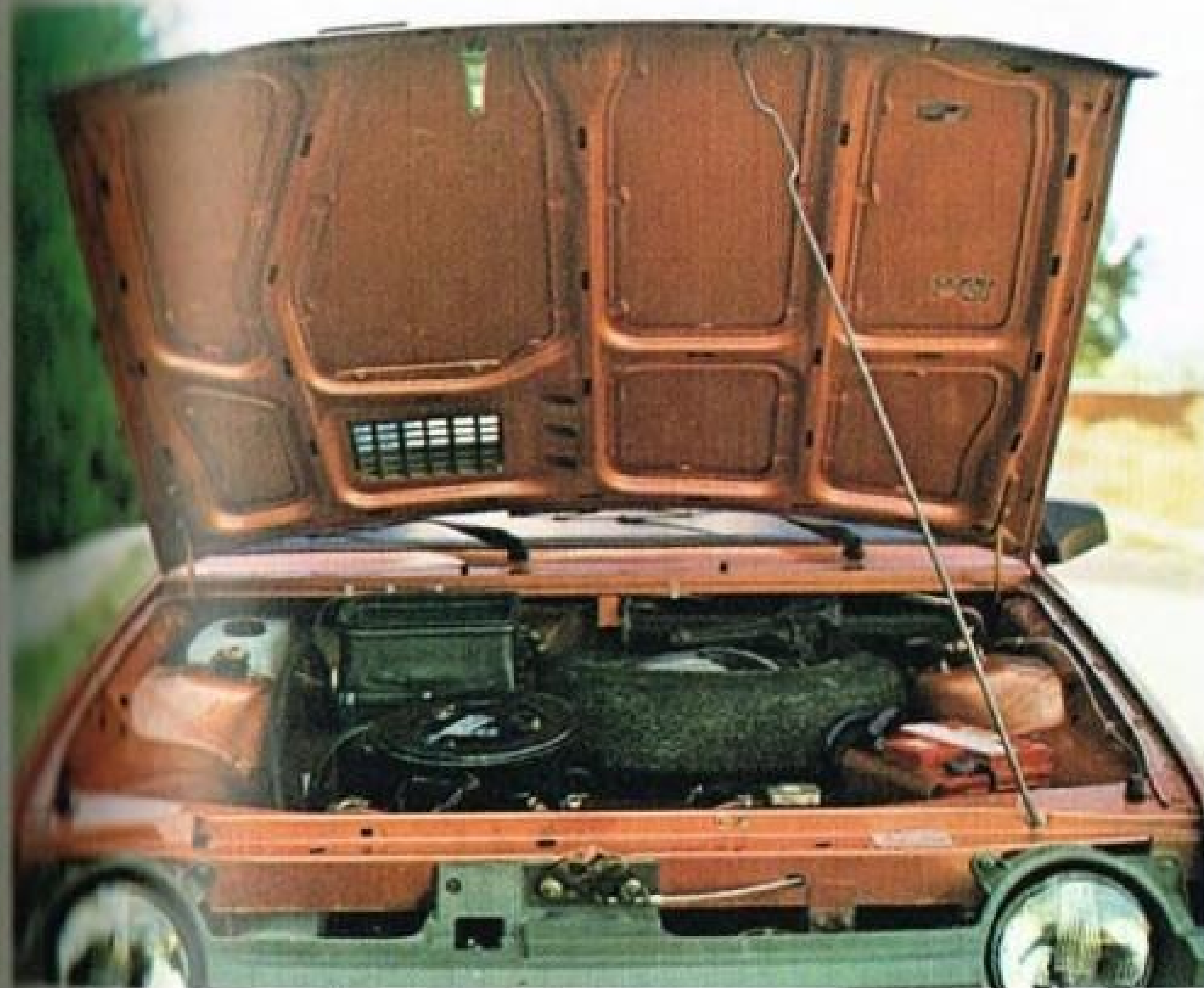


6. Los coches con doble cierre no plantearán nunca dicho problema. El segundo cierre suele venir instalado de fábrica, aunque en algunos casos los particulares pueden realizar por sí mismos el montaje, siempre que la superficie capot y la parrilla lo permitan.

la mayor parte de la energía en caso de golpe, el método de apertura del capot en el sentido contrario al de la marcha quedó totalmente desaconsejado y se volvió al tradicional, pero mejorándolo mediante un sencillo método que impidiera su apertura in- [illegible] en caso de que fallara el cierre: un doble enganche de engarce constante.

La práctica totalidad de los cierres del capot se accionan por cable desde el habitáculo; cierto es que aún existen modelos de apertura desde el exterior, pero terminarán desapareciendo por el riesgo que implican cara a robos. El método del cable es malo y falla bastante, pero hasta el momento parece ser insustituible y el único remedio está en un buen tensado y un sólido apriete de las puntas, además de un engrase periódico.

Respecto a los dobles cierres de seguridad, de tipo interno, vienen ya de fábrica en los coches más modernos, pues su montaje es complicado, aunque no imposible, cuando se realiza por particulares. En cualquier caso son practicables desde el exterior, soltando una mordaza que ancla el capot un poco más arriba del cierre convencional. La obligatoriedad de su montaje en muchos países ha contribuido notablemente a su gran difusión actual. Aquellos que tienen un coche con anclaje sencillo pueden montar también con facilidad unos anclajes complementarios de seguridad, existiendo muy distintos tipos, desde los tradicionales tirantes de goma a métodos más estéticos, aunque tal vez más incómodos. Este montaje es recomendable en los capots de apertura contraria al sentido de la marcha y poco menos que obligado en las que abren a favor del viento y sólo tienen un cierre senci-



3. Los diseños más modernos han vuelto a la solución tradicional: apertura en sentido de la marcha. Eso sí, con doble cierre de seguridad, para impedir cualquier apertura imprevista. Dicho sistema permite además una mayor y más cómoda accesibilidad a la mecánica.



4. El cierre único de los coches tradicionales es bastante rudimentario y falla con bastante frecuencia. El único remedio consiste en un ajuste perfecto del capot y un buen mantenimiento de la cerradura y del mando de accionamiento.



7. No tan estético, pero mucho más eficaz, será el montaje de unos cierres complementarios exteriores, de gran seguridad y demostrada eficacia en su funcionamiento. Dichos cierres pueden ser de tipo tradicional, mediante goma elástica, como los de la fotografía o de tipo metálico.



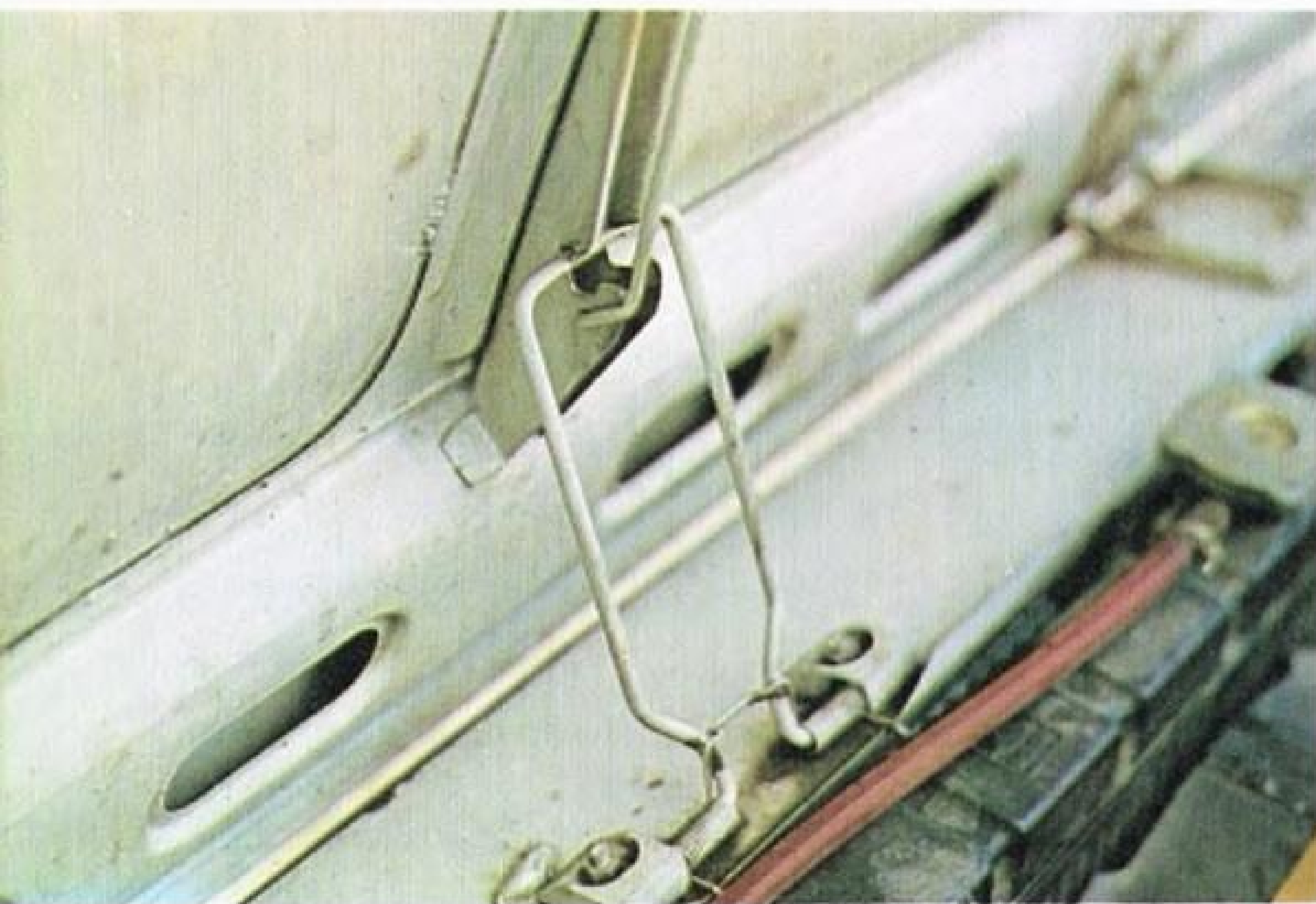
8. Los soportes para sujetar la tapa en su posición de máxima apertura han de resultar también cómodos y, sobre todo, seguros; este sistema ofrece una muy cómoda utilización y un agarre eficaz, siempre y cuando los tornillos estén en buenas condiciones.

Anclajes de seguridad en los capots

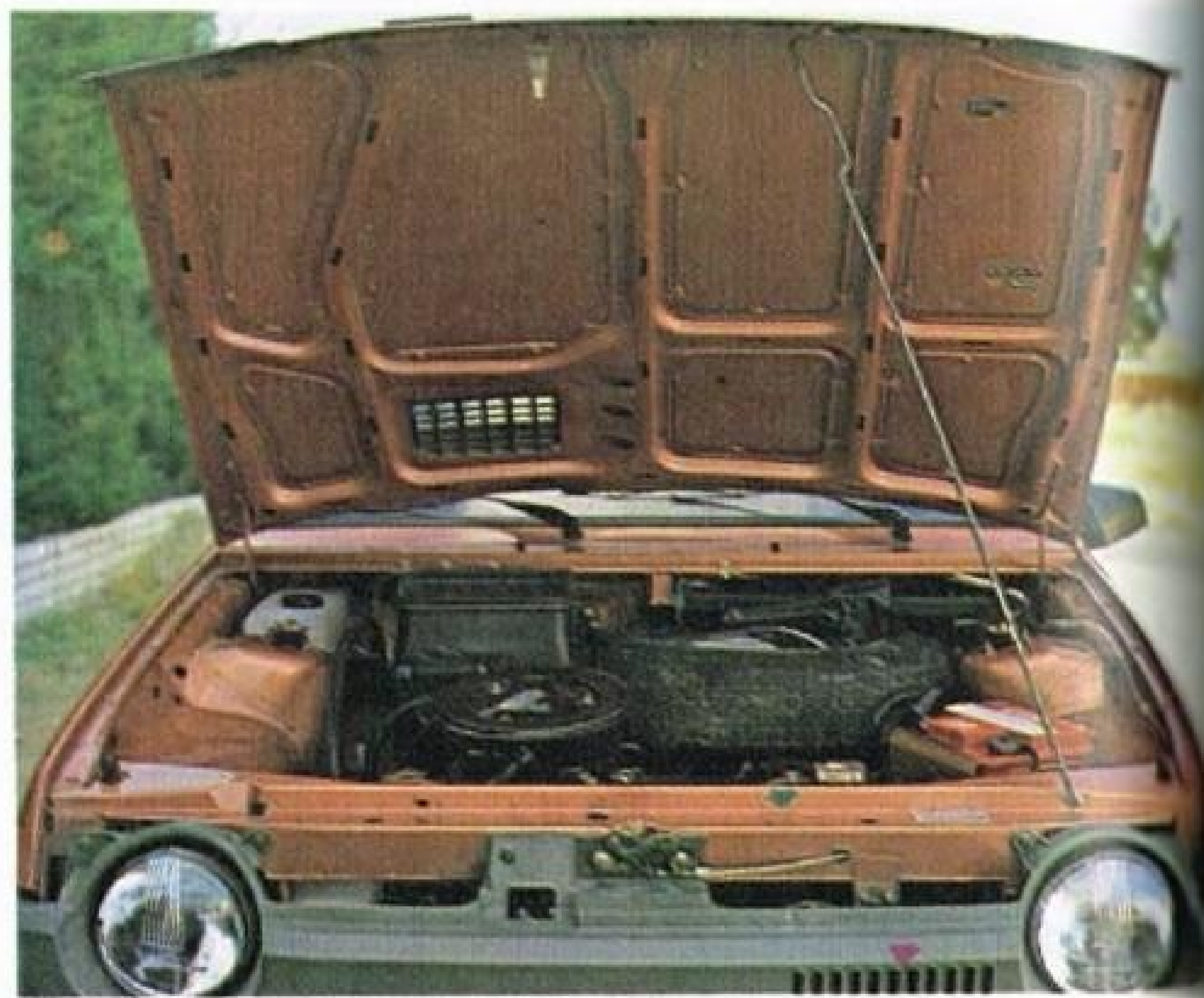
llo, pues el peligro de apertura súbita es grande. En caso de rotura del cierre, un pulpo elástico hace las veces de cierre de seguridad.

Un tema muy vinculado al de apertura de capots es el de los soportes que permiten mantenerlos abiertos mientras se trabaja en el motor. Este es también un tema muy delicado y que ha de preocupar especialmente a los aficionados al bricolage, ya que se han producido frecuentes accidentes al caer la tapa por un mal anclaje. Son muchos los modelos que descuidan dicho aparato, con cierres poco fiables, por endebles, o de diseño muy negativo y que conviene reforzar para evitar disgustos. Siempre que se realicen operaciones importantes, puede interesar desmontar la tapa, o anclarla con un soporte complementario, como una simple baza, pero además de esto, interesa montar un cierre cómodo y sólido para eliminar totalmente el peligro de caída, incluso cuando se tiene el capot abierto poco tiempo, para las revisiones rutinarias.

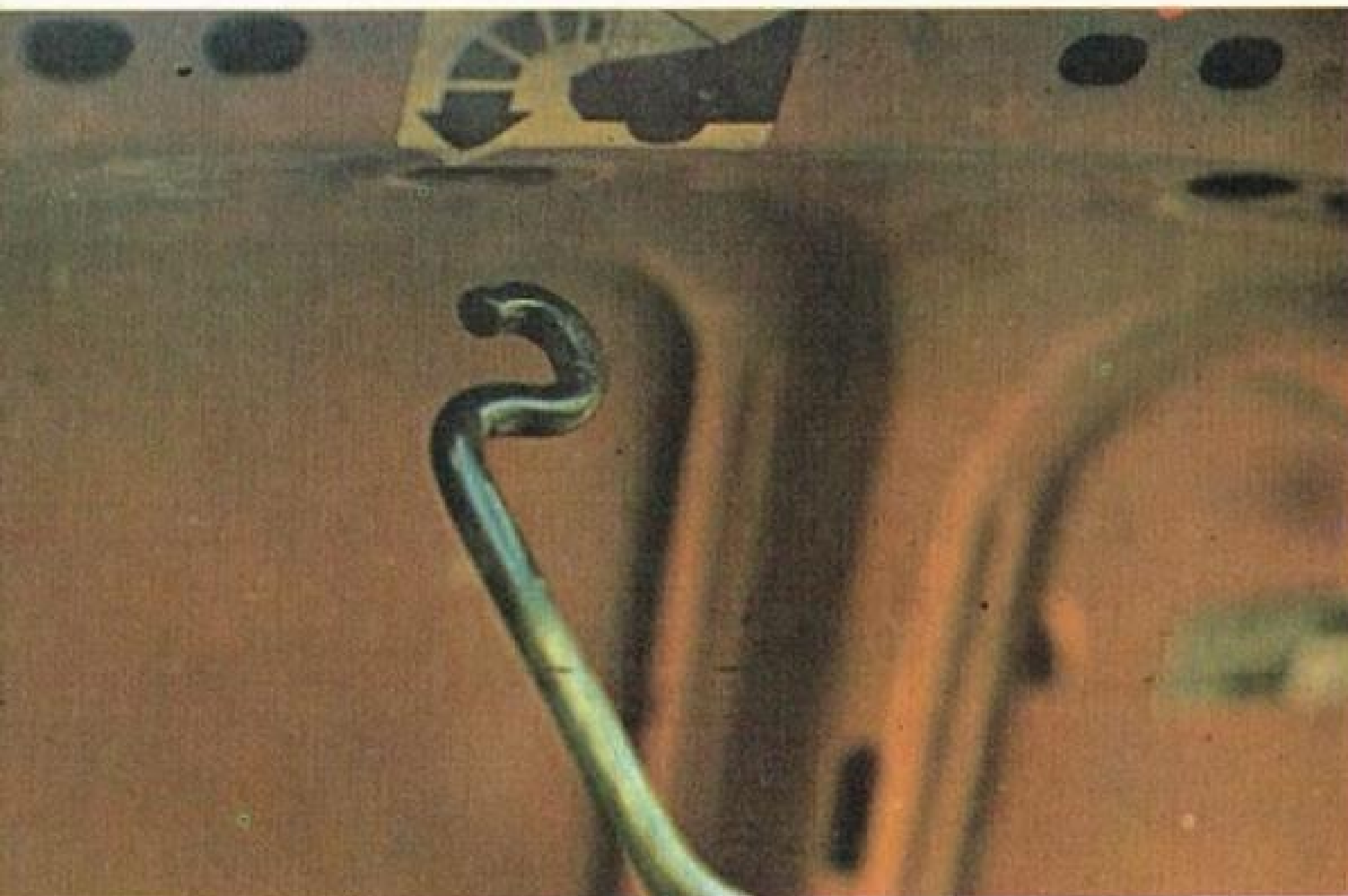
El propietario de un determinado coche habrá hecho sin duda la instalación necesaria para eliminar todo tipo de peligros en la articulación de los capots, pero el problema puede venir cuando se utiliza o se repara [illegible] coche desconocido. En estos casos inter[illegible] tomar las máximas precauciones en ana[illegible] zar el tipo de cierres, anclarlos correc[illegible] mente y verificar incluso su resistencia [illegible] tes de meterse debajo, que no es cosa de [illegible] devorado por coche ajeno. Para evitar [illegible] en los coches de apertura incorrecta la ta[illegible] se introduzca al habitáculo, puede hace[illegible] muy poco, ya que la deformación de la ta[illegible] siempre será menor y saldrá desped[illegible] rompiendo el cierre. Unos anclajes de se[illegible] ridad pueden frenar, siquiera ligeramente, su peligroso avance.



9. Este tipo de soporte es francamente negativo, tanto por lo frágil de su diseño como por lo endeble de los materiales. Una ráfaga de viento lo abatirá irremisiblemente, pudiendo ocasionar graves lesiones a las personas que se encuentran trabajando en el motor.



10. En cuestión de tapas del motor parece ser que lo tradicional resulta [illegible] pre lo más efectivo, y no es de extrañar la vuelta a dichos métodos de los [illegible] móviles más modernos. Esta sólida barra asegura un impecable anclaje, [illegible] pre y cuando el ajuste del borde superior sea el correcto.



11. Todo consiste en insertar el garfio en su correspondiente ranura para que incluso en el caso fortuito de dar un golpe a la barra, el anclaje superior no se salga de su sitio y mantenga firmemente sujeta a la tapa en todo tipo de situaciones.



12. La apertura del primer cierre del capot se realiza siempre desde el inte[illegible] mediante un tirador de cable que transmite la fuerza hasta la cerradura. El [illegible] estado de dicho cable es fundamental para un correcto funcionamiento de [illegible] el sistema.

Seguridad pasiva (I)

HACIA 1949 se realizaron los primeros ensayos de cinturones de seguridad en los automóviles. Este dispositivo, del que se afirma fue su inventor el aviador americano Hughes De Haven, se utilizaba con cierto éxito en la aeronáutica. Pero, ¿por qué el uso de cinturones de seguridad en los automóviles?

Desde el nacimiento del automóvil, hace poco más o menos cien años, los accidentes de tráfico han conmovido a la opinión pública, pese a que no siempre el automóvil era el protagonista o el causante de los incidentes; es más, en la gran mayoría de los accidentes de tráfico el automóvil no hace, sino obedecer las erróneas "órdenes" que le suministra el conductor. Precisamente, todo el tema de la seguridad automovilística, activa o pasiva, lo que intenta es evitar estos errores del conductor, o amortiguar sus efectos si ya se han consumado; esta última faceta es la que se conoce como seguridad pasiva, y es de la que vamos a tratar. El conductor ya no puede hacer nada, el accidente se ha iniciado y se trata de reducir en lo posible sus efectos.

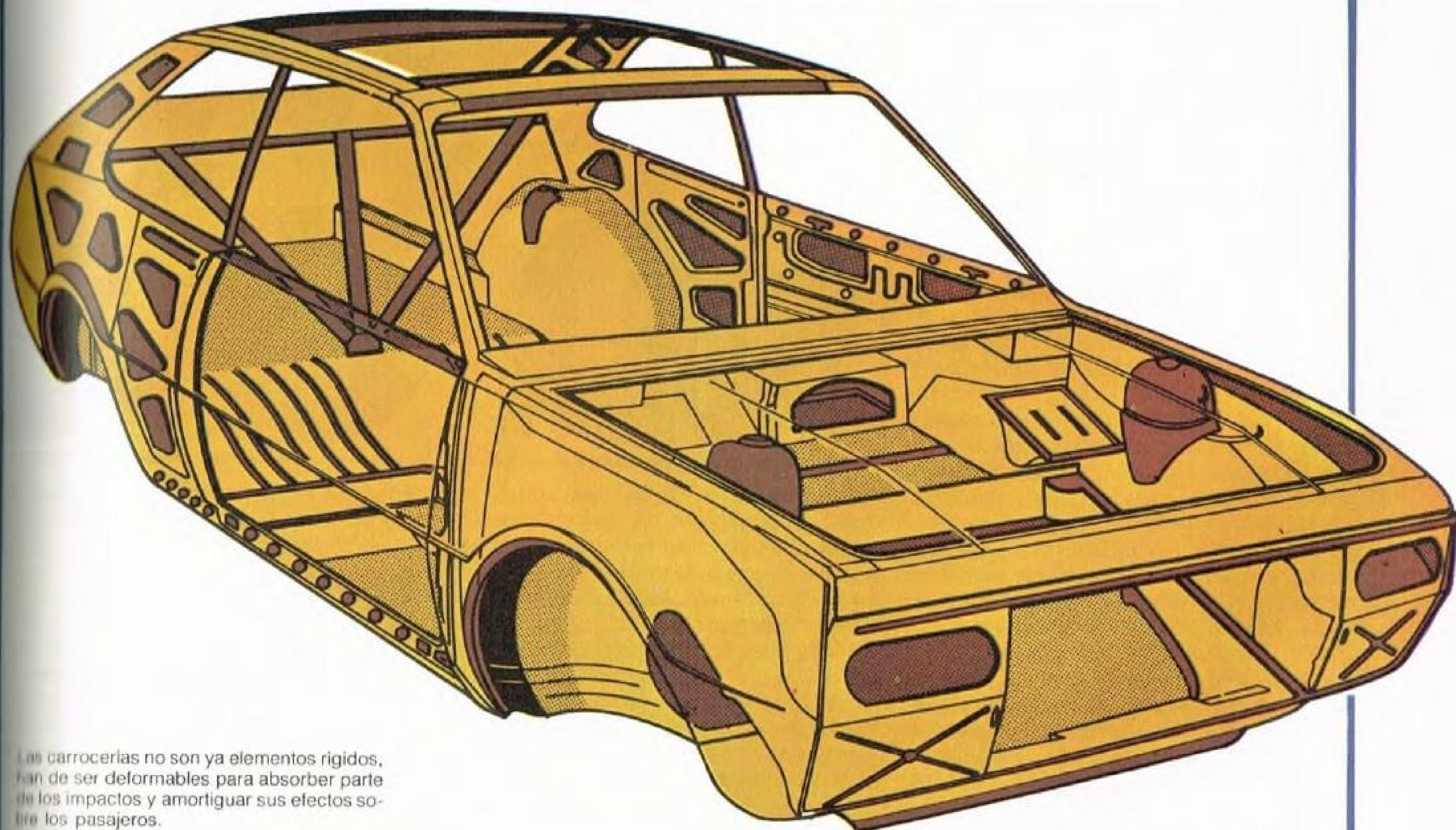
Comencemos por decir que lo más importante de un accidente es la cantidad de energía que, de modo casi instantáneo —el tiempo en estos casos se mide en milisegundos—, se genera. Recordando la famosa fórmula de que la energía es igual a la masa (el peso) por el cuadrado de la velocidad, comprobamos que la energía liberada en la colisión contra un objeto rígido por un automóvil de 800 kilos a 80 kilómetros por hora, es dos veces y media más elevada que a 50 km/h. y nada menos que diez veces más elevada que si la colisión es a 25 km/h. Toda esta energía (recuerde: ni se crea ni se destruye, sólo se transforma) que tiene potencialmente el automóvil se libera en el instante del impacto y se transforma en una cierta cantidad de calor (lamentablemente, el calor generado es inferior al 5 por 100 del total de energía liberada) y en una serie de deformaciones de la carrocería del automóvil —la del objeto rígido no es apreciable— y en pequeñísimas proporciones de otro tipo de energía: sónica, cinética, luminosa..., etcétera. Pero la mayor parte de ella en la deformación de la carrocería.

Por tanto, y como medida primera, hay que aclarar que cuanto más se deforma una carrocería por causa de un impacto, el golpe resultará más amortiguado.

Sin embargo, la duración de dicha amortiguación, o, para mayor precisión, de la deceleración, se cuenta en milisegundos y, cualesquiera que sean las estructuras del coche, deja siempre un margen extremadamente corto para la salvación del hombre encerrado en el habitáculo. Sabiendo, por otra parte, que el choque provoca una aceleración de unos 50 G (50 veces la aceleración de la gravedad cuando cae un cuerpo liso) a la velocidad de 65 km/h., aproximadamente, y que el cuerpo humano NO puede aguantar esa fuerza más de 3 milisegundos para evitar la muerte, comprenderán ahora la extrema dificultad con la que se enfrentan los ingenieros.

El cuerpo humano es bastante complicado

El cuerpo humano no es un conjunto homogéneo, sino que está compuesto por elementos diversos, cada uno de los cuales tiene un peso y densidad distintos; por ello, en caso de impacto, cada uno de los órganos se comporta de forma distinta y se ve sometido a aceleraciones —brutales— de desigual magnitud; así, el hígado puede llegar a pesar, por efecto de la aceleración, entre 25 y 40 kilos; un pulmón, entre 12 y 20 kilos y el cerebro, más de 15 kilos. Simplemente



Las carrocerías no son ya elementos rígidos, han de ser deformables para absorber parte de los impactos y amortiguar sus efectos sobre los pasajeros.

Seguridad pasiva (1)

enunciando estos detalles podemos comprender el efecto demoledor de un golpe sin amortiguación, con deceleración instantánea y comprender lo beneficioso de que la carrocería se "arrugue" para beneficio de los pasajeros.

Además, después del golpe viene el contragolpe, o sea, la proyección inercial compensatoria hacia atrás. Pues comprenderán por qué el apoyacabezas se hace vital cuando se usa el cinturón de seguridad, en el supuesto de que no se haya desabrochado durante la fase de deceleración hacia delante. La cuadratura del círculo.

La economía es un grave problema

Tener idea de la suma dificultad existente para alcanzar mejores resultados cada día, contando en milisegundos y utilizando aleaciones, estructuras y medios cada vez más sofisticados, conduce inevitablemente a comprender que las investigaciones absorben presupuestos enormes. Muy a menudo, entre otras cosas, es a la siderurgia que se pide CREAR el nuevo metal "absorbente" o de los laboratorios químicos que se espera una solución parcial y, quizá, finalmente inútil.

En estas condiciones, no se extrañen de la lentitud aparente, ni, otras veces, del retraso voluntario en la aplicación de una solución demasiado cara para el automóvil de gran serie.

El habitáculo: caja de seguridad

Una de las primeras cosas sobre las que todos los técnicos y especialistas se han puesto de acuerdo es en la importancia de una célula de seguridad que constituye el habitáculo, a la que rodea un conjunto de carrocería con deformabilidad progresiva y controlada. Esta posición de partida óptima y en la que se ha progresado notablemente en las últimas realizaciones se enfrenta con problemas complejos. En primer lugar, porque el conjunto motor-caja de cambios, normalmente situado en la parte delantera, es apenas deformable; por tanto, hay que prever su desplazamiento. Esto obliga al montaje poco rígido, con los problemas lógicos del funcionamiento normal del vehículo; además, este desplazamiento del conjunto motor-caja en caso de impacto tiene que controlarse, toda vez que si se realiza hacia el interior del habitáculo los resultados serían altamente negativos. Debe producirse hacia la parte inferior, bajo los pies del pasajero delantero. Conseguir la deformabilidad óptima, al margen del problema de la fijación del motor-caja, no presenta demasiados problemas, sobre todo desde la introducción del "plotter" (ordenador que dibuja) en el diseño. Por medio del ordenador, se puede conocer cómo va a resultar deformada cada celdilla elemental de una carrocería sin que ésta haya sido construida y efectuar las modificaciones pertinentes en su construcción. Con el empleo de diferentes gruesos de chapa, perfiles y longitudes, así como elementos con "fallas" voluntarias, se alcanzan deformaciones teóricas casi perfectas, aunque luego ocurre que cada colisión es un ejemplo distinto, y del "crash" (rotura, golpe) de laboratorio a la realidad hay un recorrido corto o largo que no puede achacarse al constructor p[...] que no tiene la ciencia infusa.



Los perfiles de los componentes de la carrocería son distintos según la parte del conjunto donde van a ir montados. En el dibujo, los números indican el tipo de perfil usado en cada sección.

El papel decisivo del conductor

Un punto destacable corresponde al p[...]pel que el conductor ha de desempeñar. L[...] fabricantes, bien porque las lesgislaci[...] se lo exijan, bien porque la competencia [...] obligue a ello o, sencillamente, porque [...]den a mejorar constantemente sus vehí[...]los, van incorporando a éstos elemen[...] que aumentan la seguridad. Pero así co[...] los "warning" o intermitentes de emer[...]

pasan a convertirse en avisadores de mal aparcamiento, lo mismo puede suceder con las otras mejoras introducidas en los coches.

Al respecto, queremos resaltar que NINGUNO de los testigos, avisadores, intermitentes y demás accesorios del coche de serie tiene un papel secundario y menos aún inútil para la seguridad. Por consiguiente, el buen conductor mediano y responsable se obligará hasta lograr el reflejo del adecuado manejo de los mismos. Debemos percatarnos de que Administración y contructores intentan solamente compensar los efectos de nuestras faltas.

Igual puede ocurrir con los demás elementos de seguridad incorporados: hay que utilizarlos y hacerlo bien. De nada servirá la mayor superficie acristalada de los automóviles y los espejos retrovisores si éstos no son consultados constantemente por el conductor para ver la posición de los coches que le siguen o le están adelantando.

Los fabricantes están buscando la forma de que el vehículo se convierta en un elemento absorbente de golpes, y esto supone el convencimiento de que las colisiones no se van a poder eliminar, y, por consiguiente, hay que lograr reducir sus efectos en los pasajeros de los vehículos.

Pero, fuera de su alcance, queda el elemento humano. El temor de que los equipos de seguridad no fueran debidamente utilizados por las personas llevó también a los investigadores a reforzar sus estudios buscando sistemas que "obliguen" al conductor o a los pasajeros a utilizarlos. Así, en algunos automóviles no es posible ponerlos en marcha si no están debidamente colocados los cinturones de seguridad, al menos los de los pasajeros delanteros.

Pero hay elementos de seguridad en los que no se puede hacer nada, como es el grado de inflado de los neumáticos o la colocación de los asientos. El conductor, muchas veces, no acaba de ser consciente del riesgo que encierran unos neumáticos fuera de presión o unas cubiertas excesivamente desgastadas. Su despreocupación lleva en múltiples casos a no vigilar siquiera periódicamente las ruedas.

Contra esa despreocupación de los conductores chocarán siempre los fabricantes y técnicos, a menos que se vayan encontrando procedimientos de revisión automática que impidan la puesta en marcha de los automóviles si todo no está en perfectas condiciones de seguridad, desde los elementos mecánicos hasta el propio conductor, que, de hecho, es el primer factor de inseguridad, por la facilidad con que refleja en el volante sus preocupaciones e inquietudes internas. La solución del problema no está en otras manos que en las de los propios automovilistas.

En este sentido, las perspectivas abiertas por la micro-electrónica, bastante menos sensible al calor y vibraciones que los componentes de la primera generación, nos llevan directamente al cierre automático del cinturón de seguridad, radar anticolisión, frenada automática en condiciones de peligro, que éste nazca de los demás usuarios, de las condiciones climatológicas o del estado momentáneo de la calzada. La gran virtud de la micro-electrónica, siendo su bajísimo coste, se ha planeado ya que los aludidos sistemas deberían equipar todos los coches a finales de la presente década de los 80.

Por otra parte, el mini-ordenador del vehículo recibirá sin cesar la información de las señales (electrónicas, naturalmente) de tráfico, así como las órdenes de la Policía, encargándose en su caso de repercutir en los órganos y motor lo que nuestros ángeles de la guarda habrán decidido en beneficio nuestro.

Huelga denir que la conducción en tales circunstancias perderá todo su encanto, su calidad de evasión, pero, como no puede concebirse que el ser humano mejore su comportamiento de forma significativa, aceptemos los robots con agradecimiento.

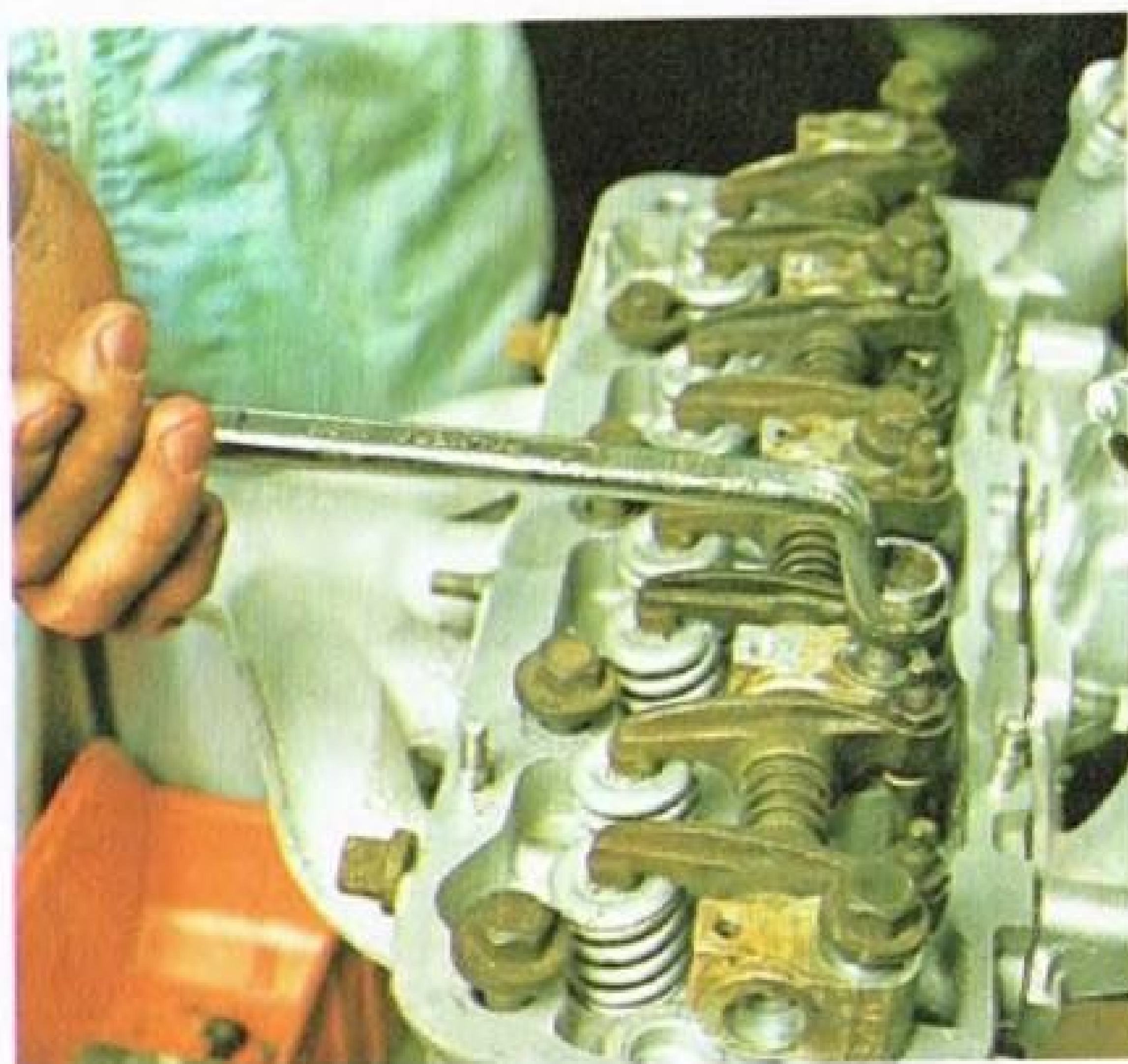


Cuidados de la distribución

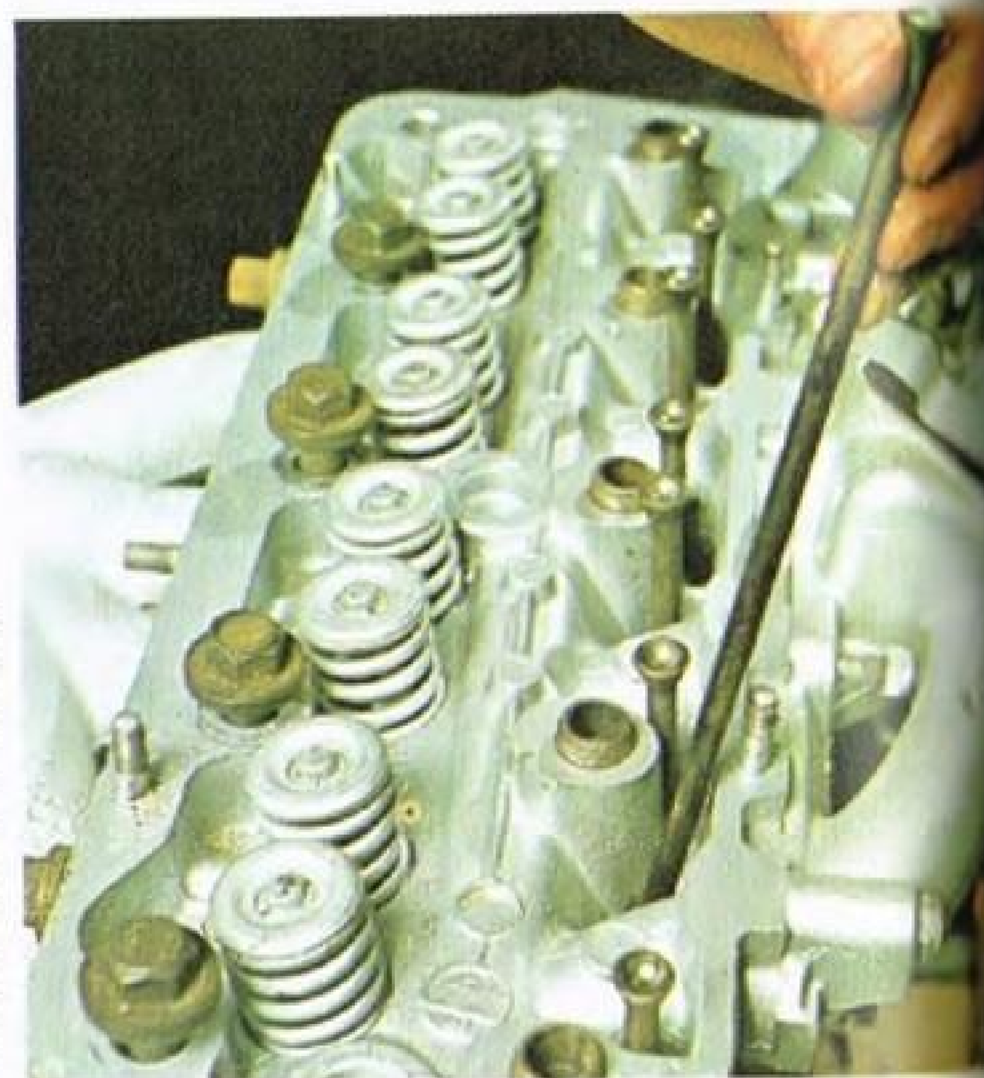
LOS problemas que suelen afectar al conjunto de la distribución se manifiestan, por lo general, en ruidos más o menos acusados. Se trata casi siempre de holguras excesivas debidas a desgastes de los diversos elementos que componen todo el mecanismo de distribución, desde los piñones del cigüeñal y del árbol de levas hasta las propias válvulas. Los kilometrajes a que acostumbran a darse las anomalias más serias generalmente son bastante altos, casi siempre por encima de los cien o ciento cincuenta mil kilómetros (asi ocurre al menos en coches de calidad media). Sin embargo, determinados modelos suelen presentar problemas de esta clase bastante antes de los límites citados.

Averías

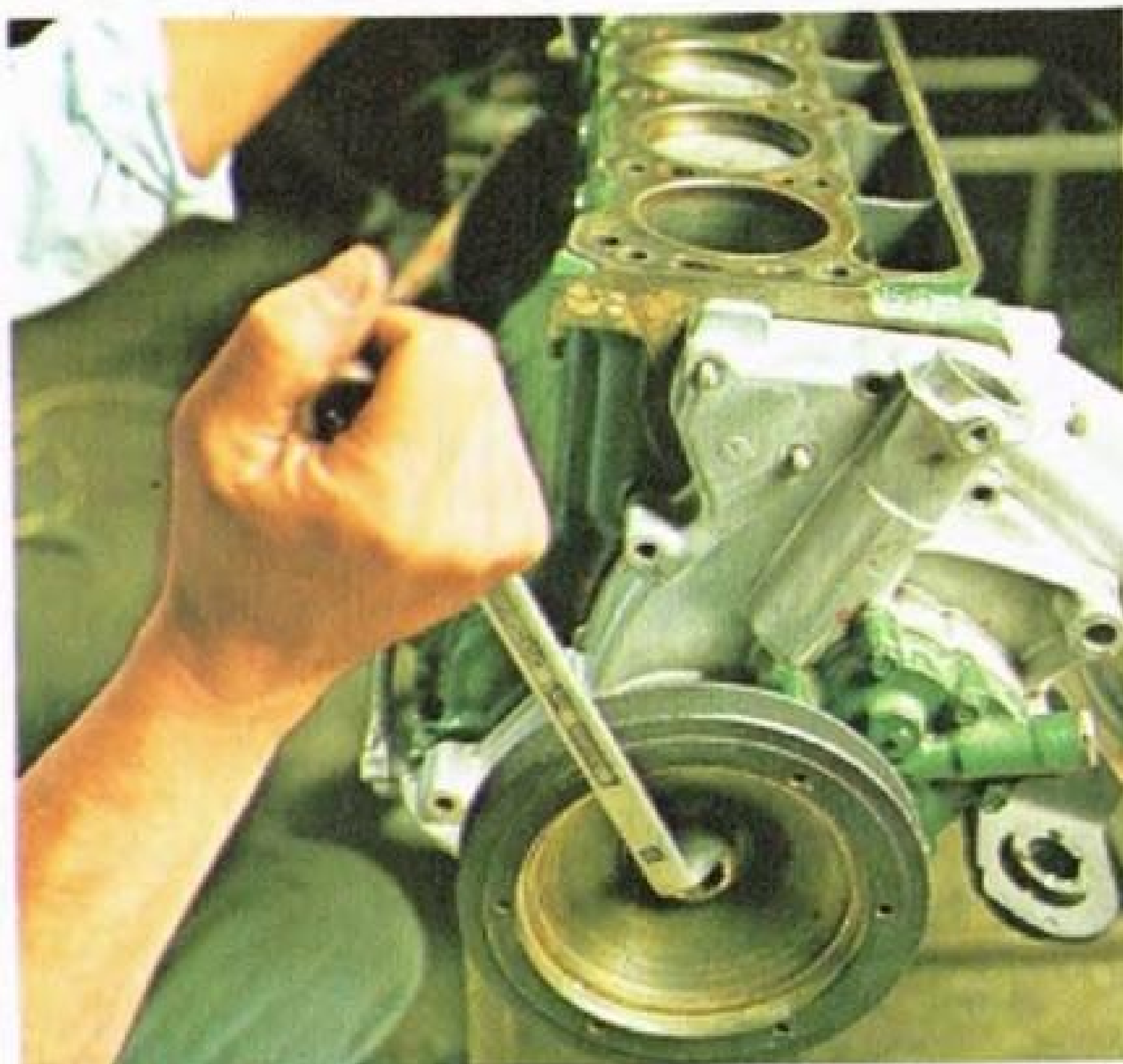
Las anomalias más corrientes se clasifican en dos tipos fundamentales: a) ruidos intermitentes de claqueteo agudo que aumenta de ritmo a la par que el motor eleva su régimen de giro, y b) ruido bronco como de roce de piezas metálicas. El primero de estos dos sintomas indica la existencia de un juego excesivo entre la cola de la válvula y el balancin, defecto que a su vez puede estar originado por otros problemas, algunos incluso graves. La causa más corriente del excesivo juego está en el desgaste de la cabeza esférica del tornillo de reglaje del balancin y su asiento, en el extremo superior de la varilla empujadora. En este supuesto, la rectificación del fallo es simple, pues no consiste más que en reglar convenientemente el tornillo y ajustar la holgura a la medida especificada en los datos del coche. Pero este mismo problema de exceso de holgura puede tener su origen en desgastes o deformaciones de otros elementos de la distribución, que seria necesario sustituir para resolver definitivamente el fallo. Los taqu… por ejemplo, en su zona de apoyo con … perfil de las levas, están expuestos a su… desgastes considerables, igual que la prop… superficie de las levas. El mismo resulta… de excesiva holgura se tendria en el caso … torcedura de las varillas empujadoras, o … se produjera un excesivo desgaste del ext… mo inferior de la varilla y de su alojamien… en el taqué. Si la anomalia afecta a los … qués o al simple desgaste de los extremos … las varillas, la solución sigue siendo senci… y económica, pues bastará con sustituir … qués y varillas y hacer el reglaje de la ho… gura entre balancin y válvula, o incluso … mitarse al simple reglaje sin necesidad … sustituir pieza alguna. Sin embargo, si … pieza afectada es el árbol de levas, la úni… alternativa será sustituirlo junto con el ju… go completo de taqués, reparación ya rea… mente importante y cara.



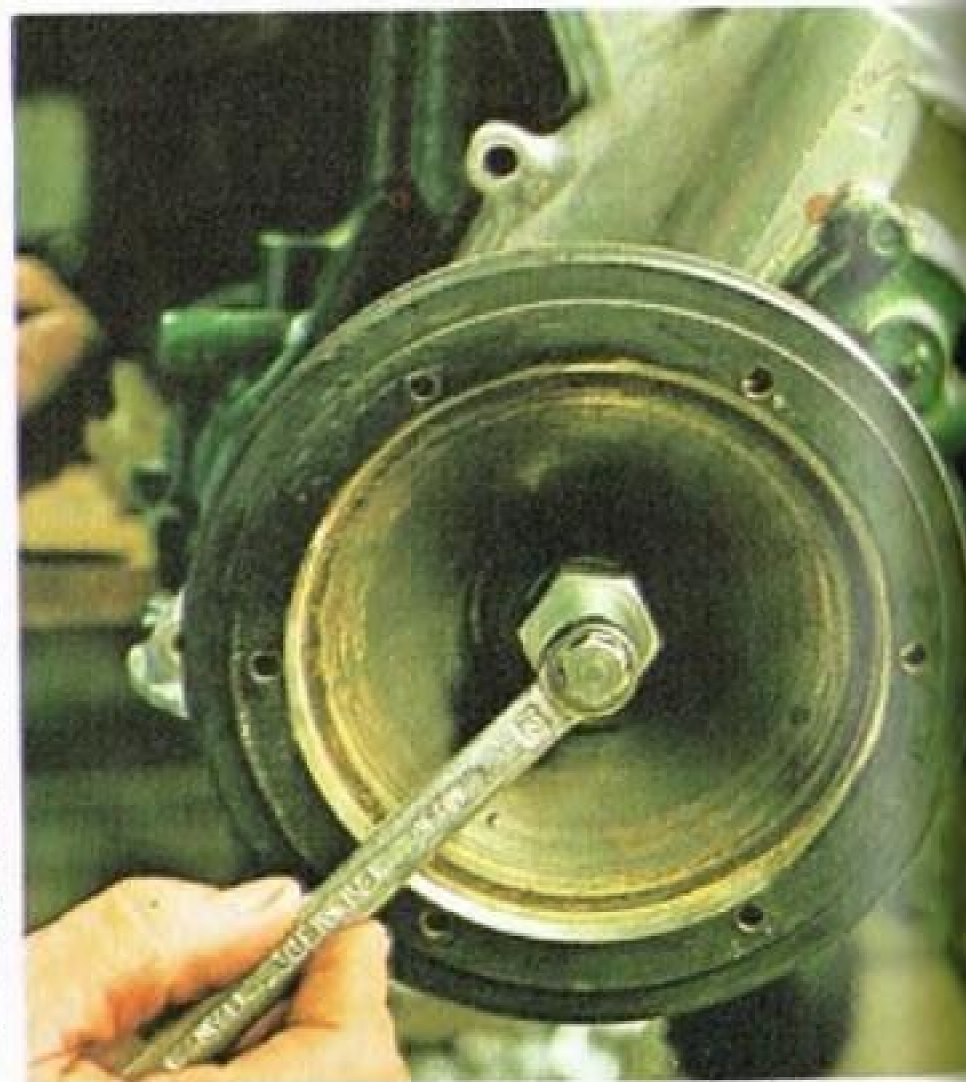
1. La revisión del conjunto de la distribución comienza con el desmontaje del eje de balancines, que quedará accesible una vez desmontada la tapa.



2. Extraer a continuación las varillas empujadoras, teniendo cuidado de colocarlas en un soporte numerado, a fin de remontarlas luego en el mismo orden.



5. ... aflojar la tuerca de fijación de la polea del cigüeñal. En unos casos la polea se desacopla fácilmente una vez quitada la tuerca, pero...



6. ... en otros se hace necesario utilizar un extractor. Para este cometido puede servir un simple extractor de garras de tamaño adecuado.

Conjunto de piñones y cadena

El segundo problema típico —ruido de tipo metálico— se debe casi siempre a excesiva holgura del conjunto de piñones y cadena. El desgaste afecta especialmente a los dientes de ambos piñones, lo que hace que la cadena pierda tensión y comience a golpear ocasionalmente con la tapa de la distribución, produciendo el característico ruido. Si se deja progresar el desgaste sin tomar ninguna acción, las holguras, naturalmente, irán a más y se correrá el riesgo de que el piñón del cigüeñal pierda por completo su dentado o de que se produzca la repentina rotura de la cadena. En cualquiera de estos dos casos, la distribución queda al instante sin control, deteniéndose las válvulas en la posición en que estaban al producirse el fallo. Esto significa que las válvulas que queden abiertas sufrirán un violento choque con los pistones de sus cilindros respectivos —en movimiento durante unos segundos debido a la inercia del conjunto—, produciéndose un verdadero desastre mecánico, con probable rotura de pistones, válvulas e incluso inutilización de la culata o del bloque de cilindros.

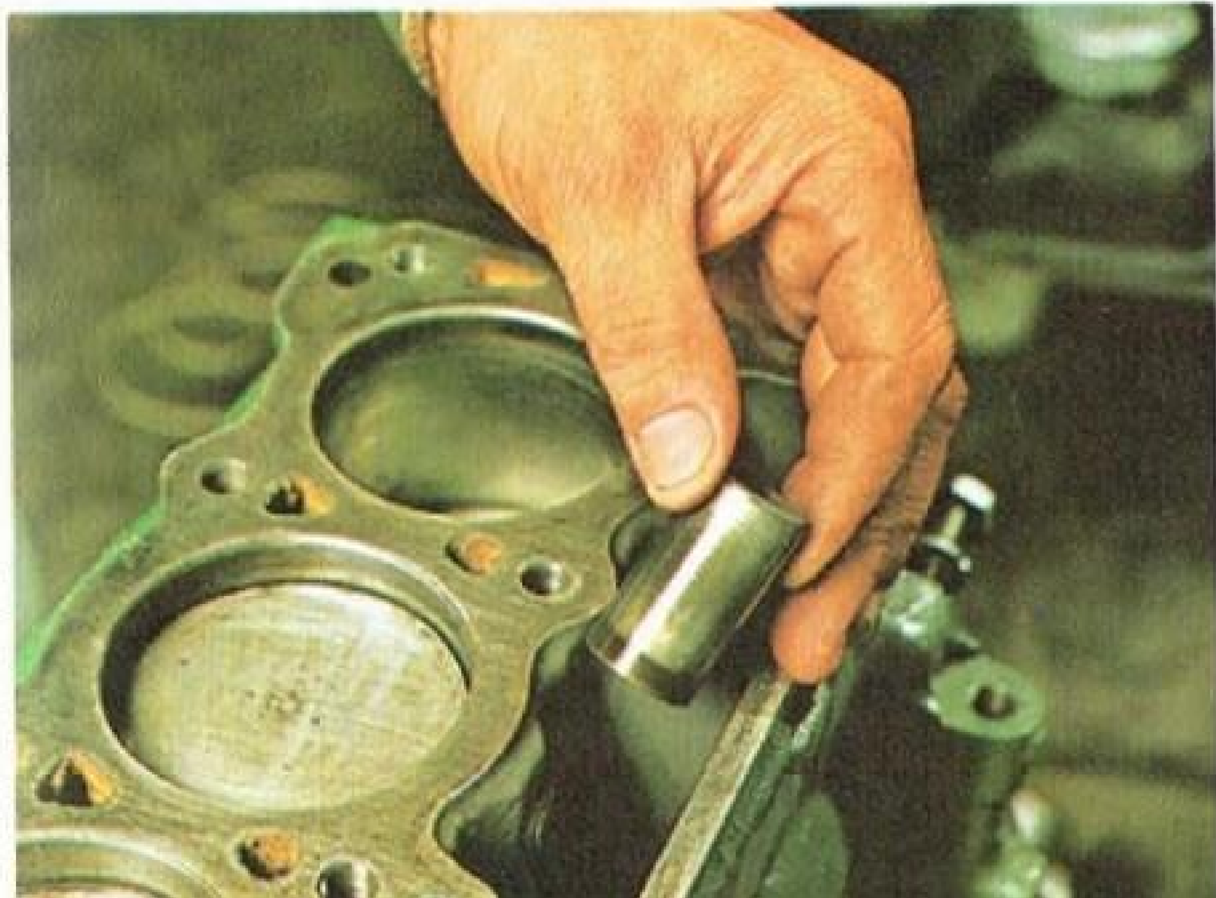
Taqués y balancines

En los taqués, el fallo más corriente consiste en desgastes o picaduras de la zona de apoyo con la excéntrica. El problema puede no dar lugar a ningún ruido anormal; sin embargo, siempre que al desmontar el motor por alguna otra causa se observe este tipo de defectos, es aconsejable sustituir los taqués afectados a fin de evitar posteriores daños en las excéntricas del árbol de levas.

Por lo que respecta a los balancines, aparte de la holgura en los casquillos —normales al cabo de kilometrajes muy altos—, también son típicos los desgastes del extremo que apoya sobre la cola de la válvula. Si el pie del balancín no apoya, bien centrado, sobre la cola de la válvula, el desgaste formará un pequeño escalón y podrá dar lugar a holguras intermitentes que se producirán cuando la zona más desgastada apoye sobre la válvula, desapareciendo cuando sea la parte menos desgastada la que entre en contacto con la válvula.

Ajustes

En el montaje del conjunto de la distribución, el único reglaje es el posicionar los piñones del cigüeñal y árbol de levas con las marcas de montaje correspondientes enfrentadas. El reglaje de balancines constituye el final de toda operación de ajuste o revisión de la distribución.



3. Con un útil adecuado, o bien con el dedo —según el motor de que se trate—, sacar ahora uno por uno los ta- ... igual-



4. Blocar a continuación el volante motor, a fin de que el cigüeñal se mantenga en una

garras. Los hay de diferentes tipos y medidas, dotados de dos, tres y hasta cuatro garras. Algunos tipos son incluso desmontables y permiten la utilización de varios juegos de garras con el fin de adaptarlos a distintas aplicaciones. Se utilizan para muy variados trabajos, entre los que destacan el desmontaje de la polea del cigüeñal, el desarrollo de la bomba de agua y el desmontaje del volante de la dirección.

Otro tipo de extractor bastante generalizado es el denominado de **impulso** o de inercia. Consta de una barra con dos topes, uno en cada extremo, sobre la que desliza un macizo cilindro de acero. Uno de los extremos de la barra va provisto de un acoplamiento roscado para su anclaje en la pieza sobre la que se desea actuar. La fuerza de extracción se consigue haciendo deslizar a lo largo de la barra la masa de acero hasta golpear el extremo opuesto. Este tipo de extractor se utiliza principalmente para el desmontaje de ejes de la caja de cambios, palieres y, en general, piezas con uno de sus extremos roscado, que no admiten el anclaje de ningún otro tipo de extractor.

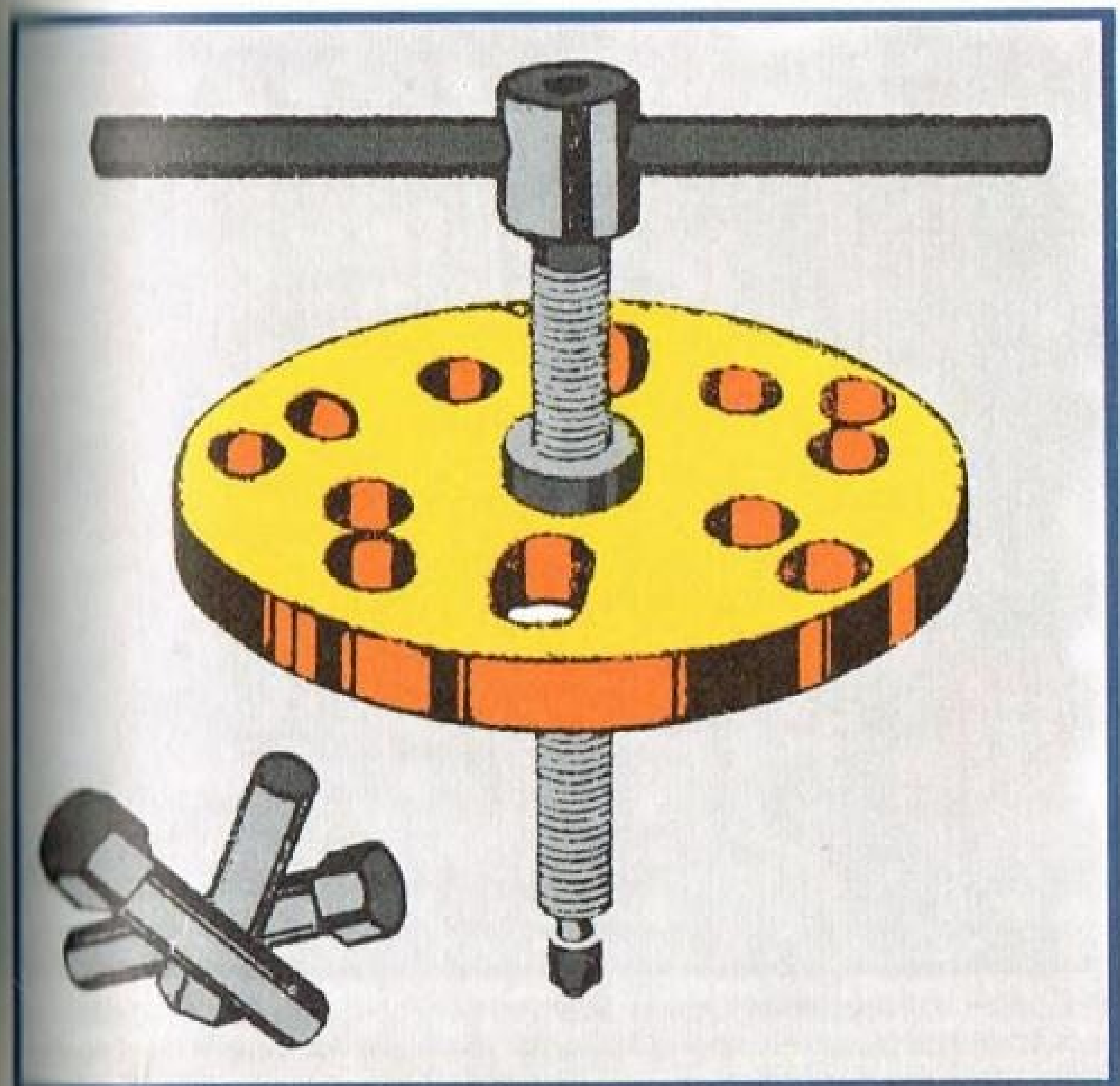
Bastante común también es el extractor de **plato,** constituido, como su nombre indica, por un plato o disco de acero, en cuyo centro va roscado un robusto tornillo. El disco presenta numerosos taladros de diferentes medidas y disposición, destinados a servir de anclaje para la pieza cuya extracción se va a efectuar. Se trata de un útil muy robusto y de gran capacidad de extracción, lo que le hace especialmente indicado para el desmontaje de acoplamientos cónicos, como, por ejemplo, el volante motor en los motores con anclaje por cono entre cigüeñal y volante. Asimismo, es muy utilizado en la extracción de tambores y discos de freno y, en general, en la extrac-

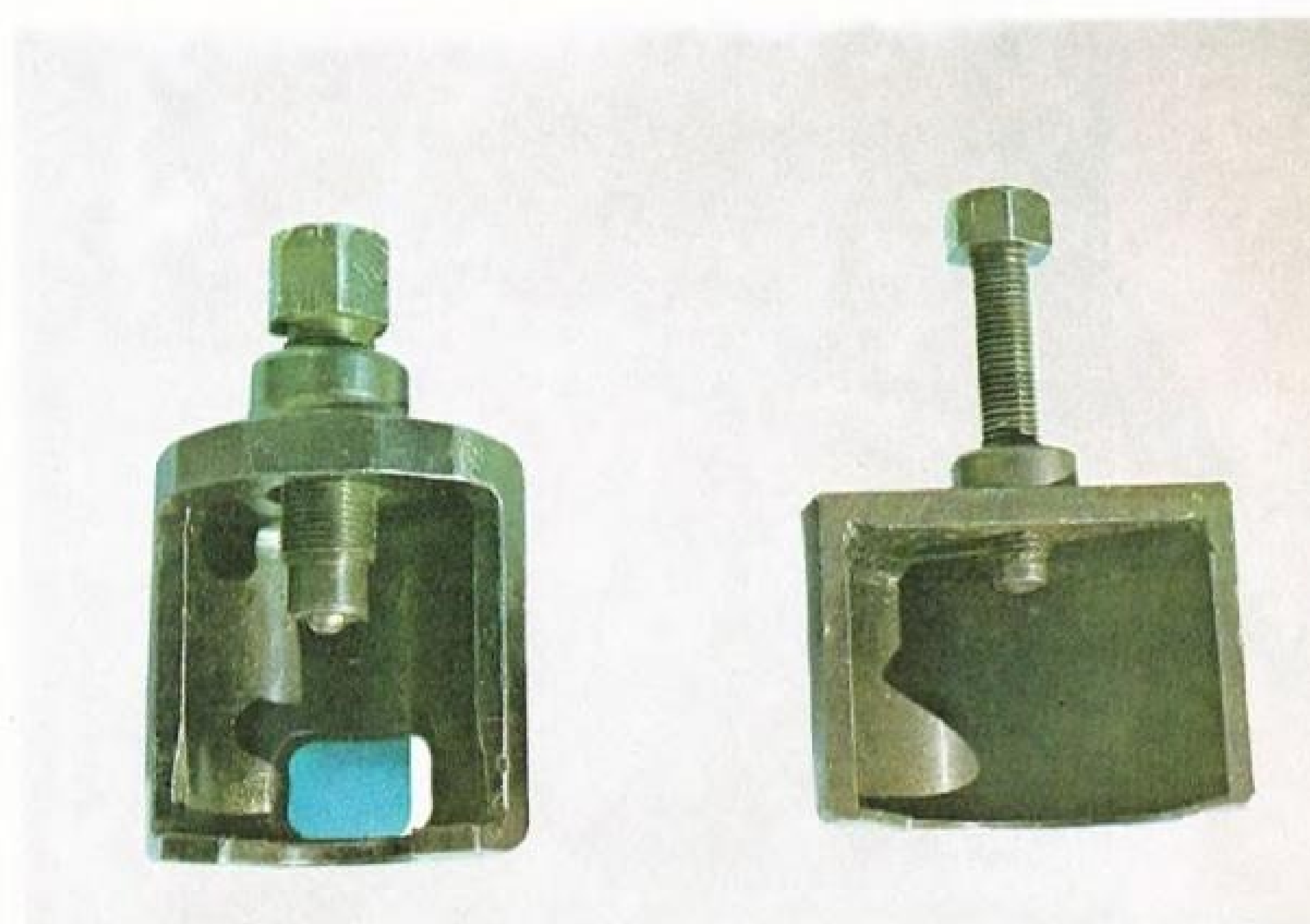


3. ... se desmontan mediante este tipo de extractores. Lo mismo sucede con el volante de la dirección, realmente muy fácil de soltar con ayuda de...



4. ... esta clase de extractores. Para el desarmado o despiece de elementos como la bomba de agua, también resulta casi insustituible este extractor.





7. Para el desmontaje de las rótulas de suspensión o dirección se utilizan pequeños extractores de características muy específicas. Sin embargo...

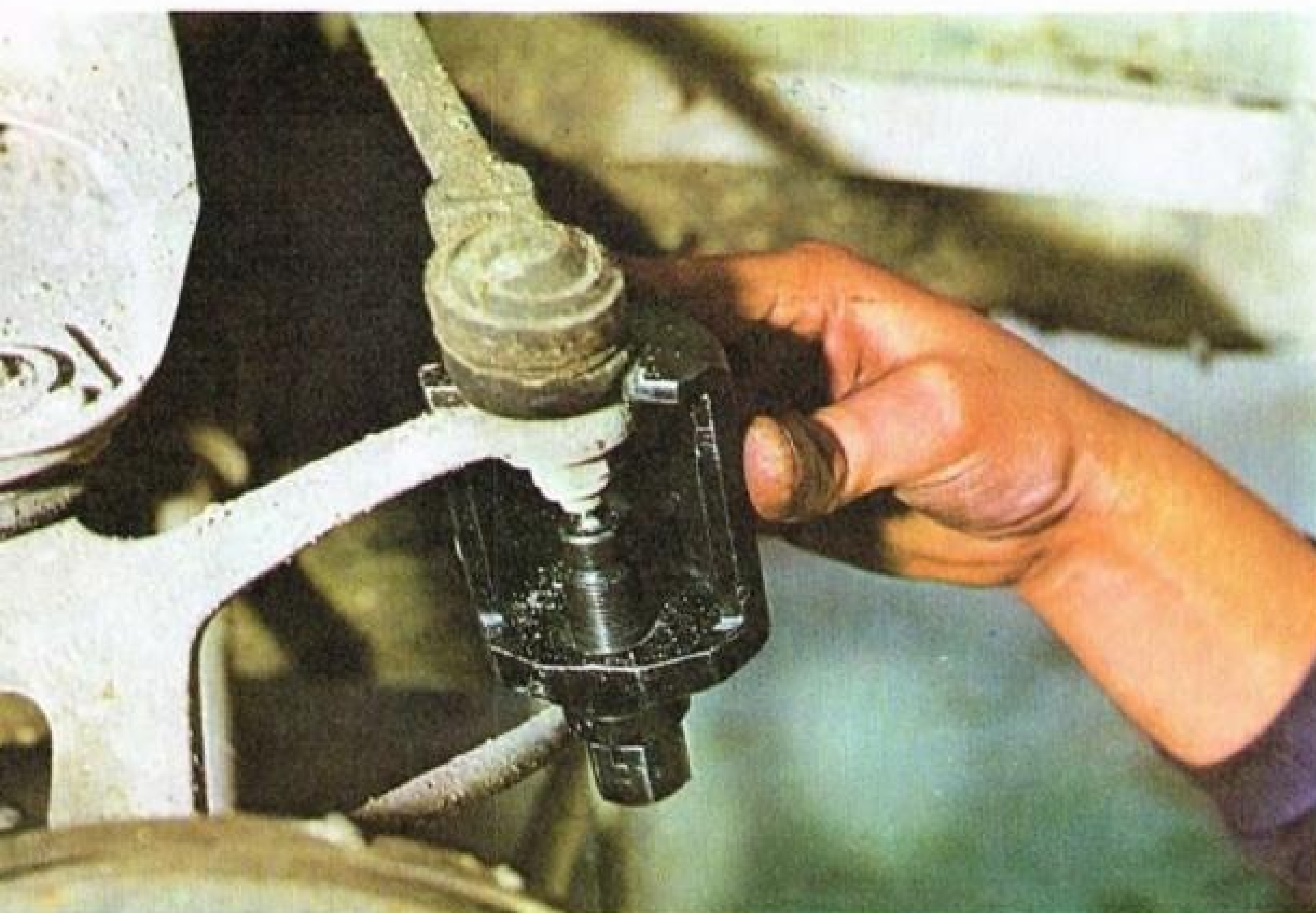
Extractores y útiles especiales

ción de poleas situadas en sitios angostos donde la falta de espacio no permite la utilización de extractores de garras.

Para el desmontaje de las rótulas de suspensión o dirección se utiliza un pequeño extractor de características muy específicas y distinto de los hasta ahora descritos. No obstante, estos extractores son bastante sencillos y, lo que es más importante, cualquiera de ellos sirve para soltar todo tipo de rótulas en prácticamente cualquier marca o modelo de automóvil. Se trata de un útil fundamental para trabajos en la dirección y, en general, en el tren delantero, cuya adquisición es siempre recomendable. Algo más especiales y, desde luego, menos interesantes para el usuario particular son los extractores de **uñas** extensibles. Estas herramientas tienen su aplicación fundamental en la extracción de pistas exteriores de cojinetes en cajas de cambio, brazos de suspensión, bujes de ruedas, etcétera. Existe finalmente una gama de extractores para el montaje y desmontaje de bulones de pistón en bielas y para la sustitución de casquillos de pie de biela. Sin embargo, estos útiles generalmente son de diseño específico para cada modelo determinado, por lo que su adquisición no compensa más que al profesional que trabaja esa marca.

Botadores

Se trata simplemente de cilindros de acero de distintas medidas, destinados a ser golpeados con martillo en uno de sus extremos a fin de ejercer un empuje con el otro. Se utilizan para el montaje y desmontaje de rodamientos y pistas de rodamientos en cajas de cambio y bujes de rueda, principal



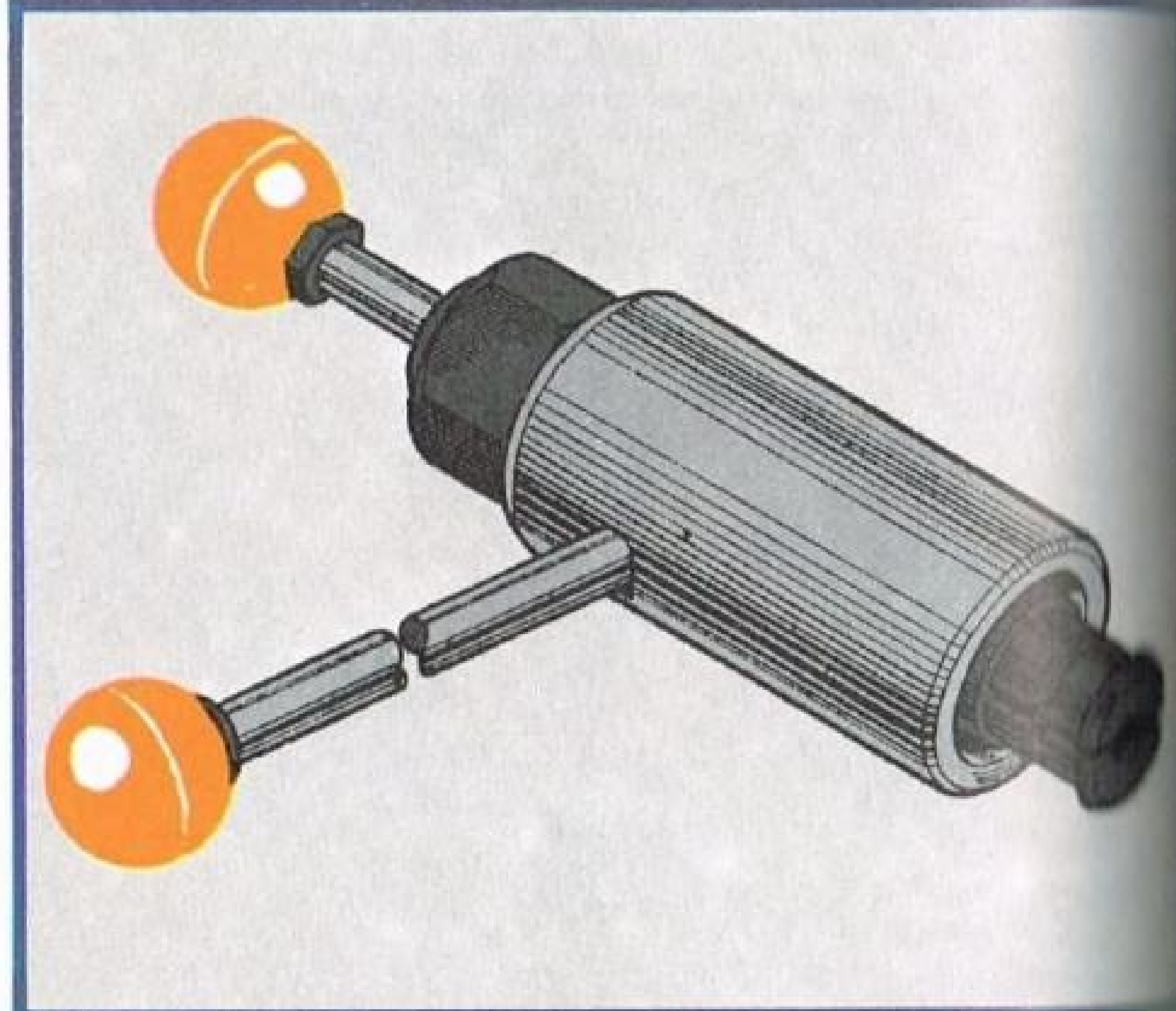
8. ... son bastante versátiles y, generalmente, cualquiera de ellos sirve para soltar todo tipo de rótulas en casi cualquier marca o modelo de coche.



9. Para el montaje y desmontaje de bulones de pistón en bielas existen también extractores, casi siempre de diseño específico para cada modelo determinado.



12. Entre las llaves especiales más interesantes conviene destacar las articuladas, imprescindibles en muchos modelos para tener acceso a las bujías más recónditas.



13. Los extractores de uñas extensibles tienen su principal aplicación en la extracción de pistas de rodamientos en caja de cambios, brazos de suspensión, bujes de ruedas, etcétera.

mente. También se emplean para el montaje de retenes de aceite.

Llaves especiales

Existe una gran variedad en cuanto a medidas, formas y aplicaciones. Las más interesantes, sin embargo, son las articuladas, imprescindibles en algunos modelos —por ejemplo, para tener acceso a algunas bujías o a determinadas tuercas de los colectores—, y las llaves de impacto para aflojar la tuerca de la polea del cigüeñal.

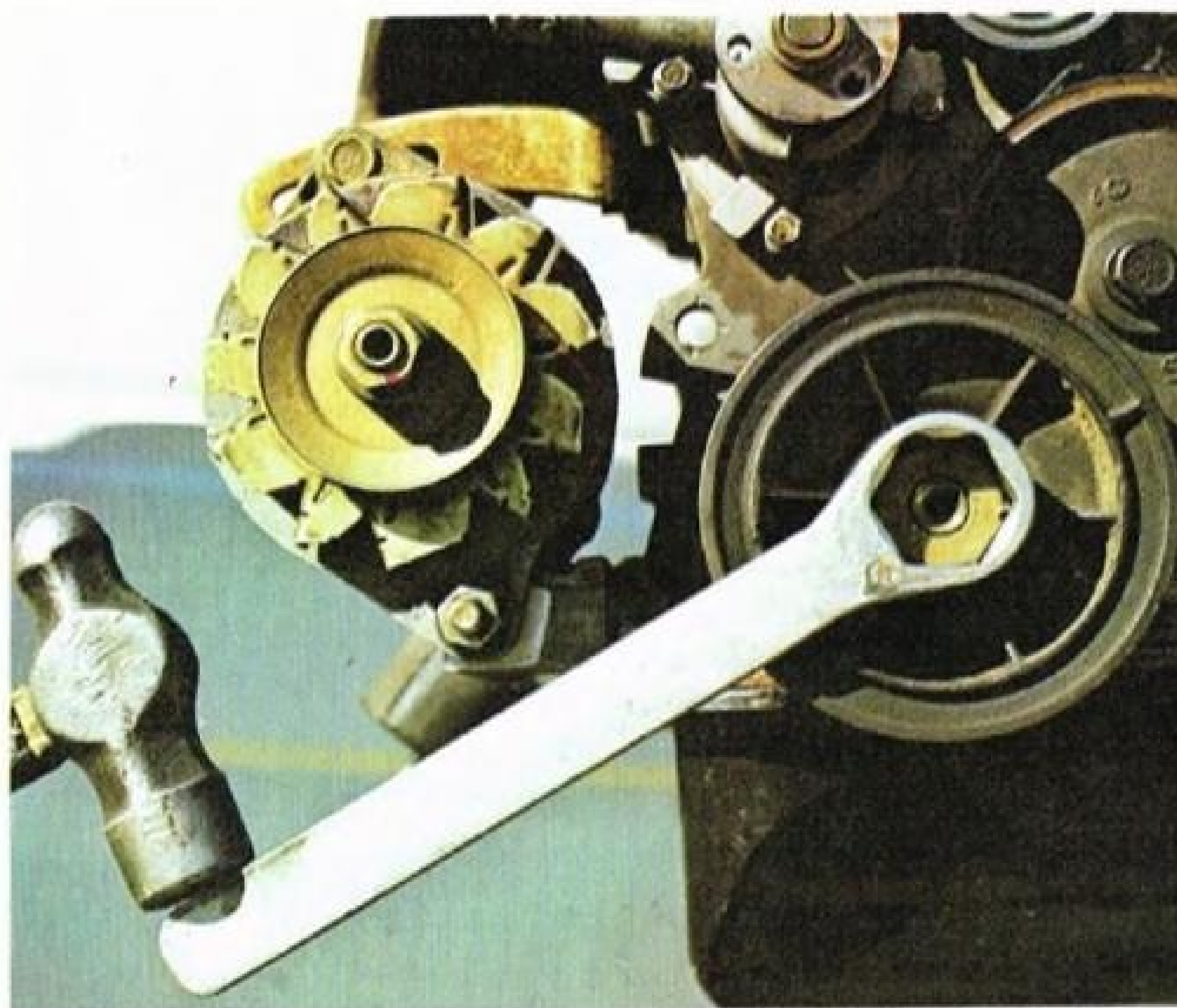
Sin duda, el más importante es el centrador de disco de embrague. Se trata de una herramienta imprescindible en la mayoría de los automóviles para efectuar cualquier operación que requiera el desmontaje del embrague. Es específica para cada modelo de automóvil, por lo que es recomendable adquirirla del propio fabricante del coche (si la sirve al público). Esta herramienta, sin embargo, puede ser sustituida por un eje primario del cambio, obtenido de desecho en algún taller. La parte estriada de este eje servirá perfectamente como útil centrador sin necesidad de ninguna modificación.

Util para el desmontaje-montaje de válvulas

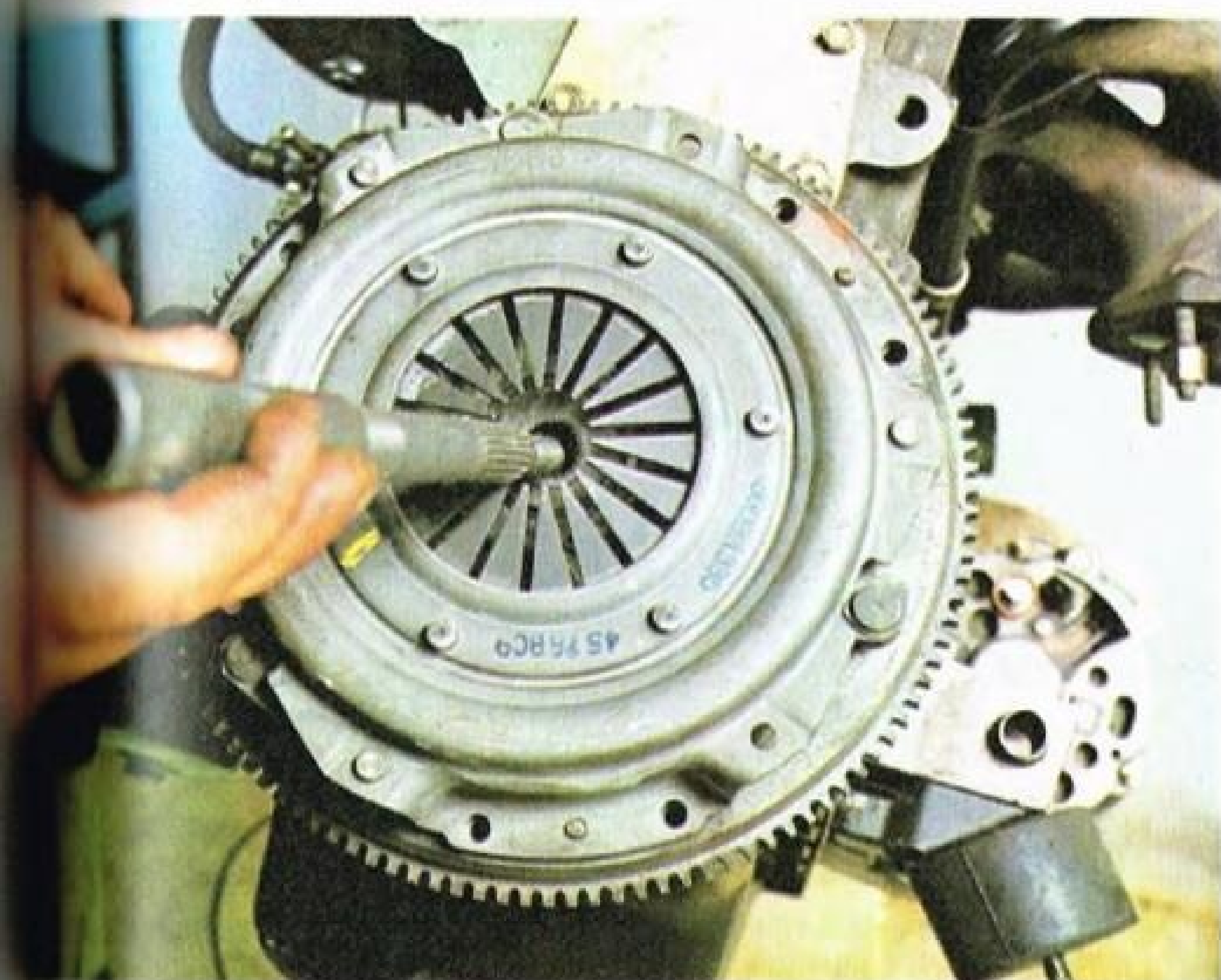
Consiste en un dispositivo mandado por palanca que permite comprimir los muelles de válvula al tiempo que la cabeza de la válvula es sujetada por la parte inferior para impedir el desplazamiento. Al comprimir el muelle se libera la cola de la válvula de su anclaje en el platillo, y se pueden soltar entonces las pequeñas cuñas cónicas de fijación, lo que permite el desmontaje del conjunto de válvula y muelle. 



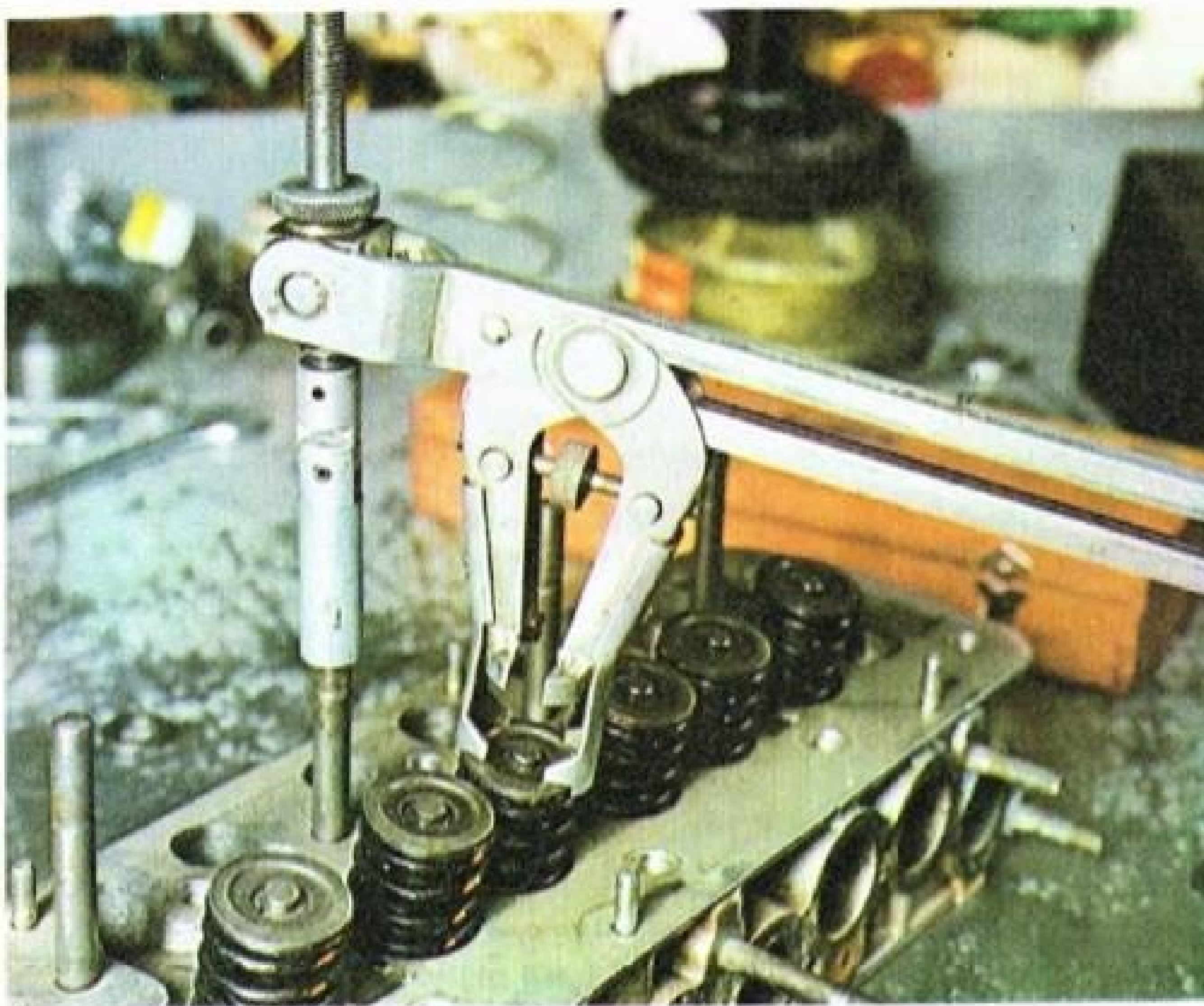
10. Los botadores son simples cilindros de acero, fabricados en distintas medidas y destinados a ser golpeados con un martillo en uno de sus extremos para ejercer un empuje con el otro.



11. Entre las herramientas de impacto, las llaves de gran tamaño resultan muy útiles en bastantes casos, como para aflojar la tuerca de la polea del cigüeñal.



14. Entre los centradores, una herramienta básica es el alineador del disco del embrague. Un eje primario del cambio sirve perfectamente para dicho fin.



15. Para trabajos relativos a la culata resulta muy interesante un útil especial para el montaje y desmontaje de los conjuntos de válvula y muelle, fácilmente extraíbles.

Alarma contra la formación de hielo

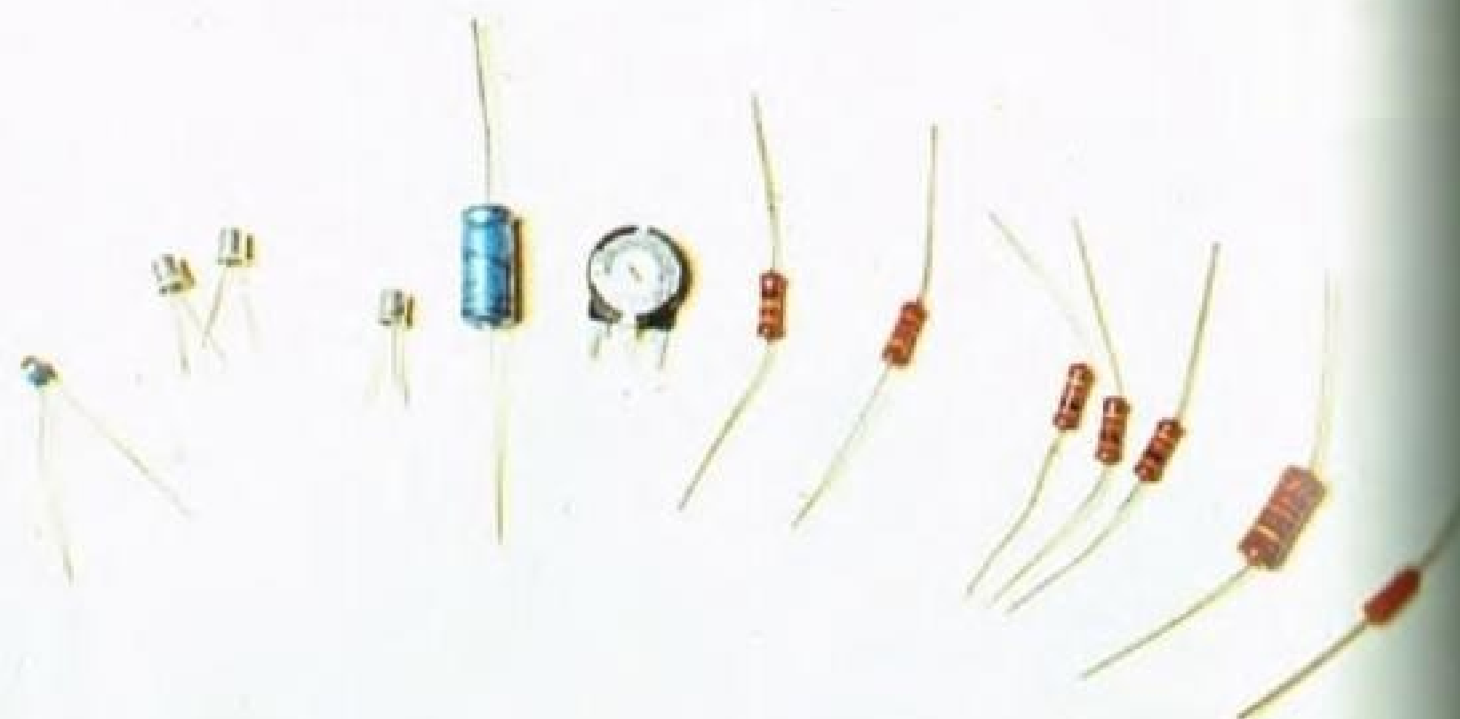
EN invierno, cuando las temperaturas se mantienen por debajo de 0º C y el estado visible de las carreteras no deja lugar a interpretaciones, pues las capas de nieve aglomerada y hielo son ostensibles, nadie se atreve a emprender viaje sin tomar una serie de precauciones. Pues en todas circunstancias, un peligro conocido es medio peligro, puesto que se sabe que existe y cómo combatirlo. En cambio, a finales del otoño, a principios de la primavera, durante la temporada invernal, también, con un clima que experimenta cambios extremadamente bruscos, la formación de hielo en fina capa, prácticamente indetectable de día y de noche, nos llega de sorpresa y demasiado a menudo provoca accidentes graves y mortales que no pudimos humanamente evitar.

En el momento de salir de casa, nada nos hace prever un bajón de temperatura. En muchos casos, la brutal formación de hielo es tanto más engañosa porque se produce en áreas relativamente reducidas (valles, proximidades de ríos y bosques, tramos de carreteras expuestas al viento del Norte, etcétera.), mientras que la mayoría del recorrido no ofrece, todavía, peligrosidad. En estas condiciones, tener una alarma capaz de funcionar en el momento oportuno, o sea, antes de entrar en la zona "traidora", parece una seguridad que el automovilista no debe despreciar: 0º C o + 1º C, ¡cuidado!, HIELO.

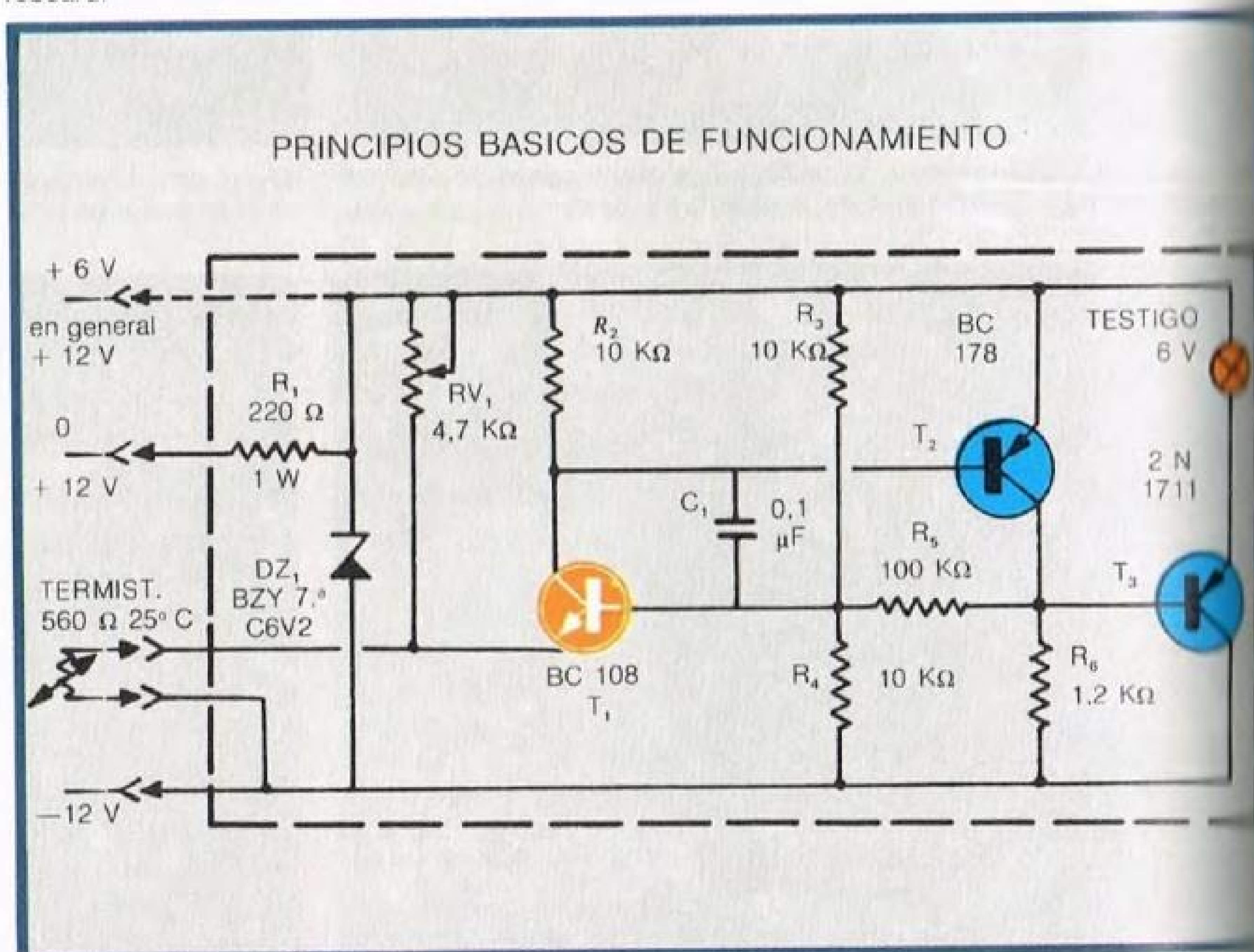
Naturalmente, se puede colocar un termómetro en la parte exterior del parabrisas, en el montante izquierdo. Pero se puede ir más lejos, colocando una alarma automática, extremadamente fácil de realizar y que pudiéramos denominar el "indicador de hielo".

Vamos a utilizar las propiedades de una termistancia o termistor. Las termistancias son semiconductores de óxidos metálicos montados en un volumen vacío. Al ser atravesadas por una corriente eléctrica le oponen una resistencia muy sensible a la temperatura, fenómeno que permite predeterminar en ellas la temperatura de reacción capaz de accionar una alarma de cualquier tipo conectada con sus antenas. En la foto núm. 1, están los componentes electrónicos del dispositivo, y en la foto núm. 2 un primer plano de la termistancia comparada con un cigarrillo, de tal forma que puedan apreciar el tamaño real de la termistancia utilizada en el aparato suyo. Además, en el dibujo 6 verán cómo cuidar de este pequeño elemento tan útil y eficaz. En la foto núm. 7 indicamos el sitio en que deben colocar esta termistancia, o sea, en cualquier varilla existente en la parte delantera del coche, entre la rejilla embellecedora de la toma del aire exterior y el radiador de agua, para los vehículos de refrigeración por agua. Hay que poner especial cuidado en esta colocación, haciendo que la termistancia no se halle delante del radiador y, sobre todo, que tenga protección contra cualquier proyección de la carretera, como son gravillas, moscas y bichos de cualquier género.

En la foto núm. 3, están los complementos eléctricos del montaje. El plano de cableado se indica en el esquema 4, y el de la realización del aparato en el esquema 5. En la foto 8 se indica el sitio más adecuado para la colocación del testigo luminoso de alarma. Teniendo en cuenta la inminencia del peligro advertido por la termistancia y el hecho que su funcionamiento es valedero



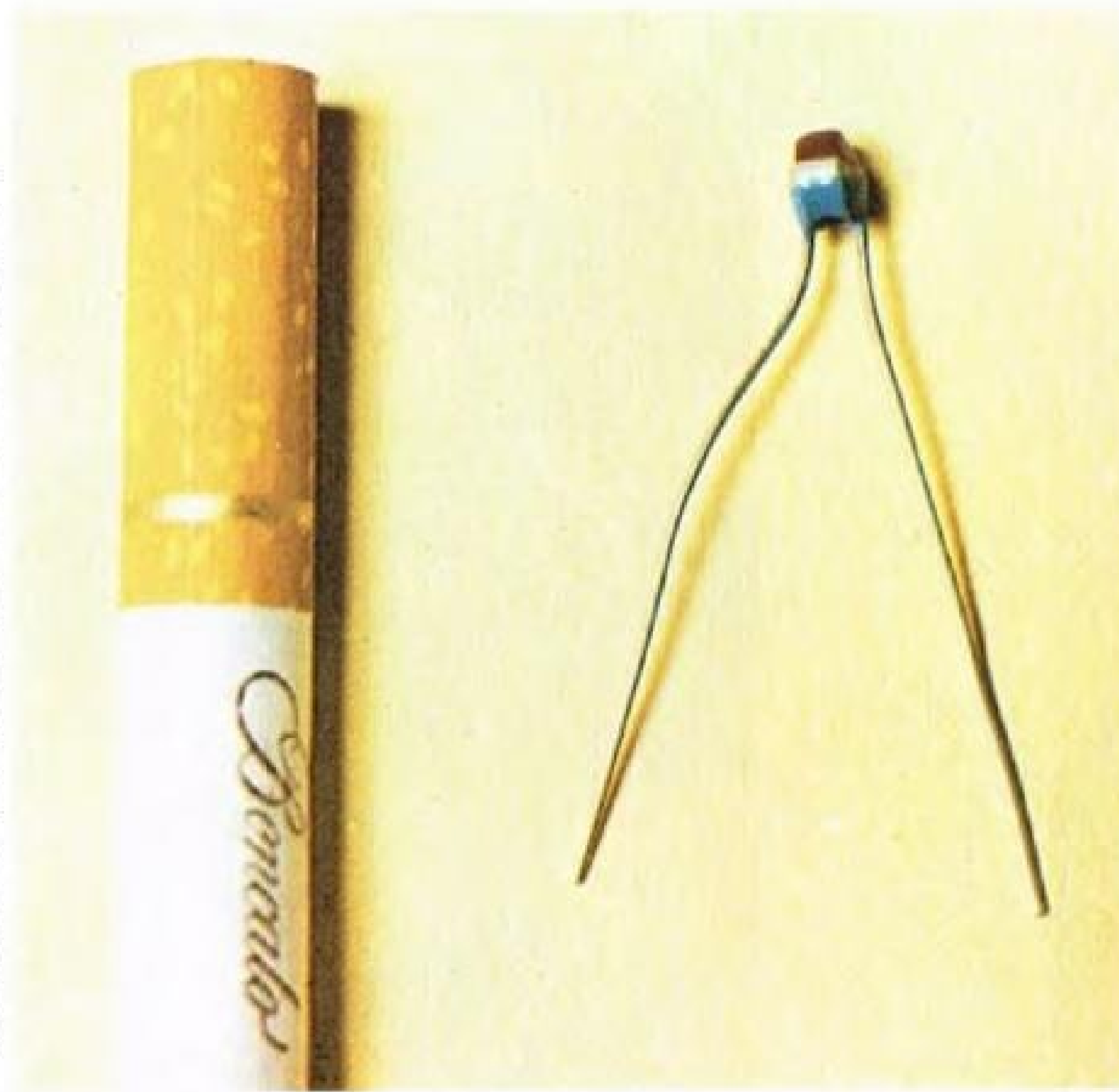
1. Estos son los componentes electrónicos que se necesitan para realizar un indicador de hielo: un transistor BC 108 y dos transistores BC 178 que conocen ya, un condensador 0,1 µF, una resistencia *ajustable* de 4,7 KΩ, una resistencia de 200 Ω/1 W, una resistencia de 1,2 KΩ, tres resistencias de 10 KΩ una resistencia de 100 KΩ. Un diodo Zener BZX 79 C 6 V 2. Naturalmente una plaqueta veroboard.



4. El plano básico de cableado, así lo esperamos, les parecerá bastante claro para evitar cualquier apreciación que no aclararía nada mejor que estos símbolos.

para un período de tiempo relativamente corto, aconsejamos un sitio apartado del tablero, un sitio específico, el ángulo izquierdo inferior del parabrisas, que se relacione inmediatamente con la alarma al hielo. En cuanto al sitio de sujeción del cableado, es fácil pasarlo por debajo del salpicadero.

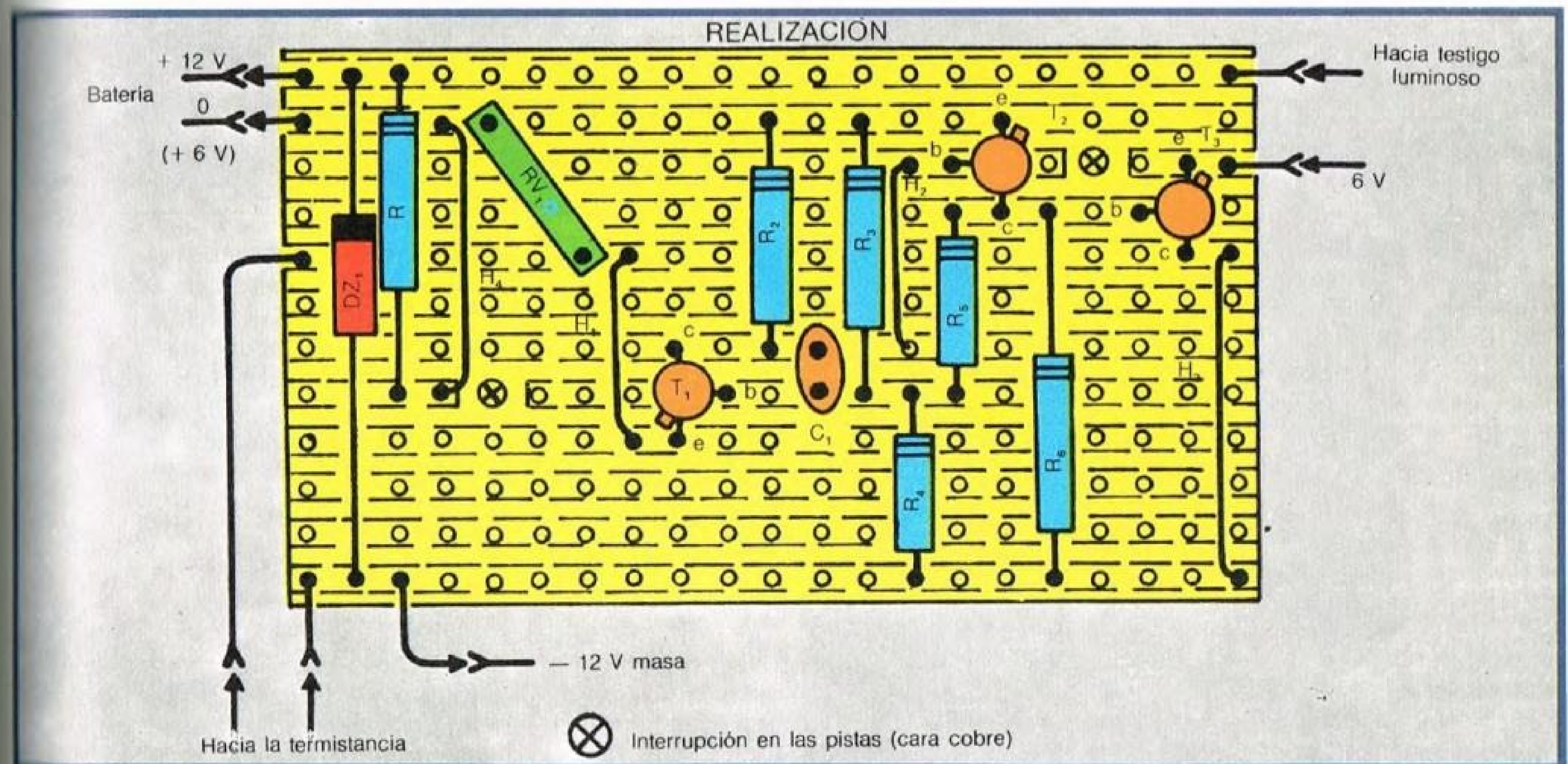
El control de "calidad" y precisión se realizará de la siguiente forma: La termistancia está conectada al dispositivo, y éste a punto de conectarse con la batería o con la red eléctrica por mediación de un transformador 220 V/12 V (solución más cómoda, porque permite el control en casa o en el taller personal). Se pone la termistancia en un recipiente lleno de pedazos de hielo y el aparato bajo tensión (enchufe). Normalmente, el testigo luminoso se enciende, teniendo en cuenta que el hielo está hecho pedacitos y empieza a derretirse. Sin embargo, puede ocurrir que el testigo no se encienda, lo que les obligará a retocar la resistencia RV1 (resistencia variable) que aparece en el plano de realización. Sin esfuerzo



2. La termistancia que aparece en esta foto es la pieza clave de este aparato. Por comparación con un pitillo pueden apreciar el tamaño reducidísimo de este semiconductor montado en un volumen reducido. Las características del componente son operativas: coeficiente de temperatura negativo (CTN) de 560 a 20° C.

3. Los complementos eléctricos del aparato no merecen comentarios especiales. Sin embargo, los hilos de empalme entre la termistancia y la caja de protección han de alcanzar unos tres metros, puesto que la termistancia se coloca en la parte delantera del radiador o del coche, caso de refrigeración por aire, y la caja debajo del salpicadero.



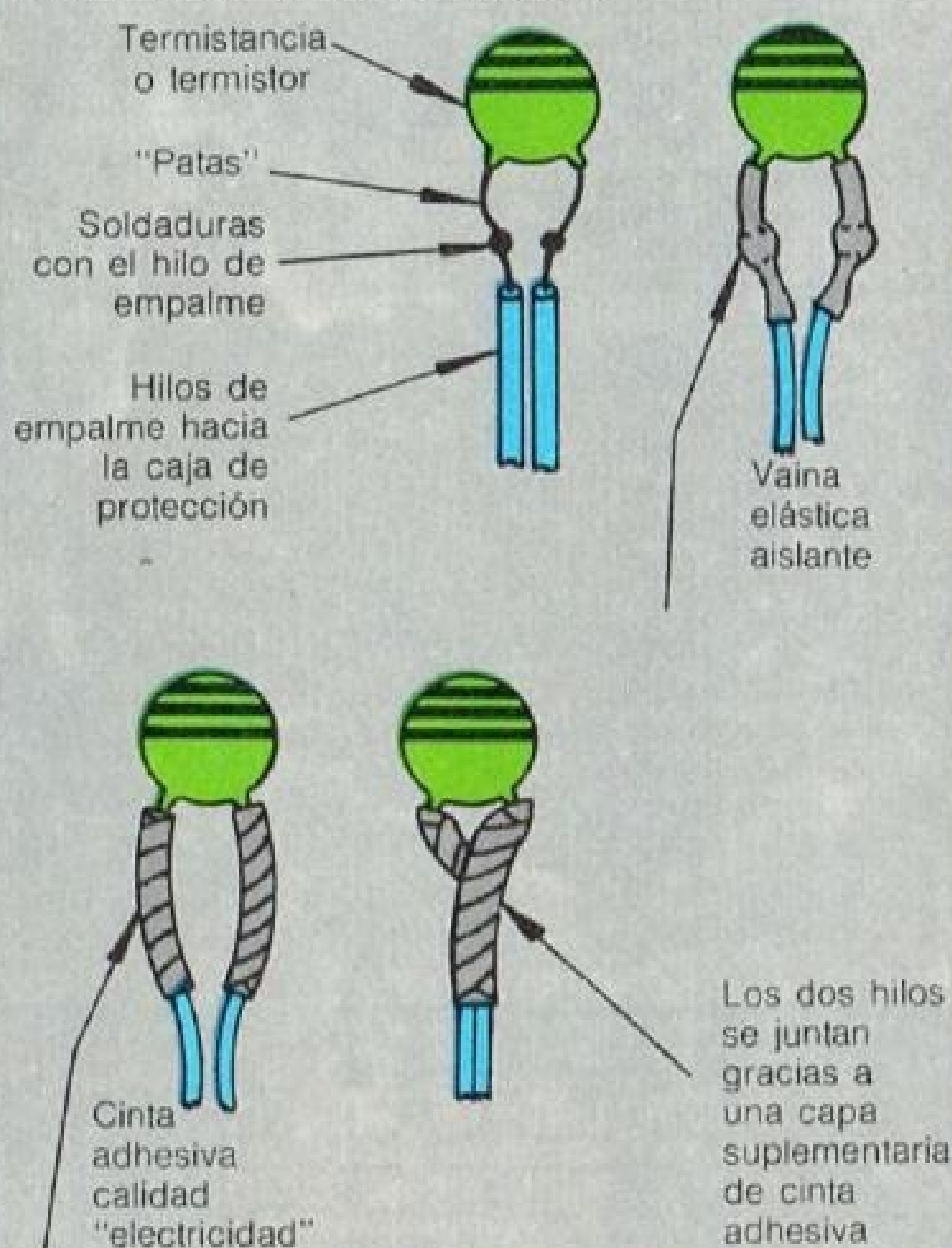


4. El veroboard de realización no tiene más que dos puntos de atención particular, el corte de dos pistas señaladas en la pista núm. 3, de arriba abajo y entre los agujeros 3 y 5, contando desde la derecha. El segundo corte de pista se efectúa en la pista núm. 8, entre los agujeros 4 y 6 de la misma. Al colocar la resistencia ajustable o resistencia variable RV 1, tener cuidado en no hacer la soldadura demasiado "floja". Es posible que se deba corregir un poco el valor de esta pieza para que el encendido de la termistancia se efectúe exactamente a una temperatura comprendida entre 0° C y 1° C. También debe preverse bastante longitud de cables e hilos para conectar con la batería. Los hilos de refuerzo H1, H2, H3 y H4 se justifican para reforzar la precisión de transmisión en las pistas. Lo único que se debe hacer con ellos es situarlos *exactamente en su sitio,* tal y como aparecen en el plano.

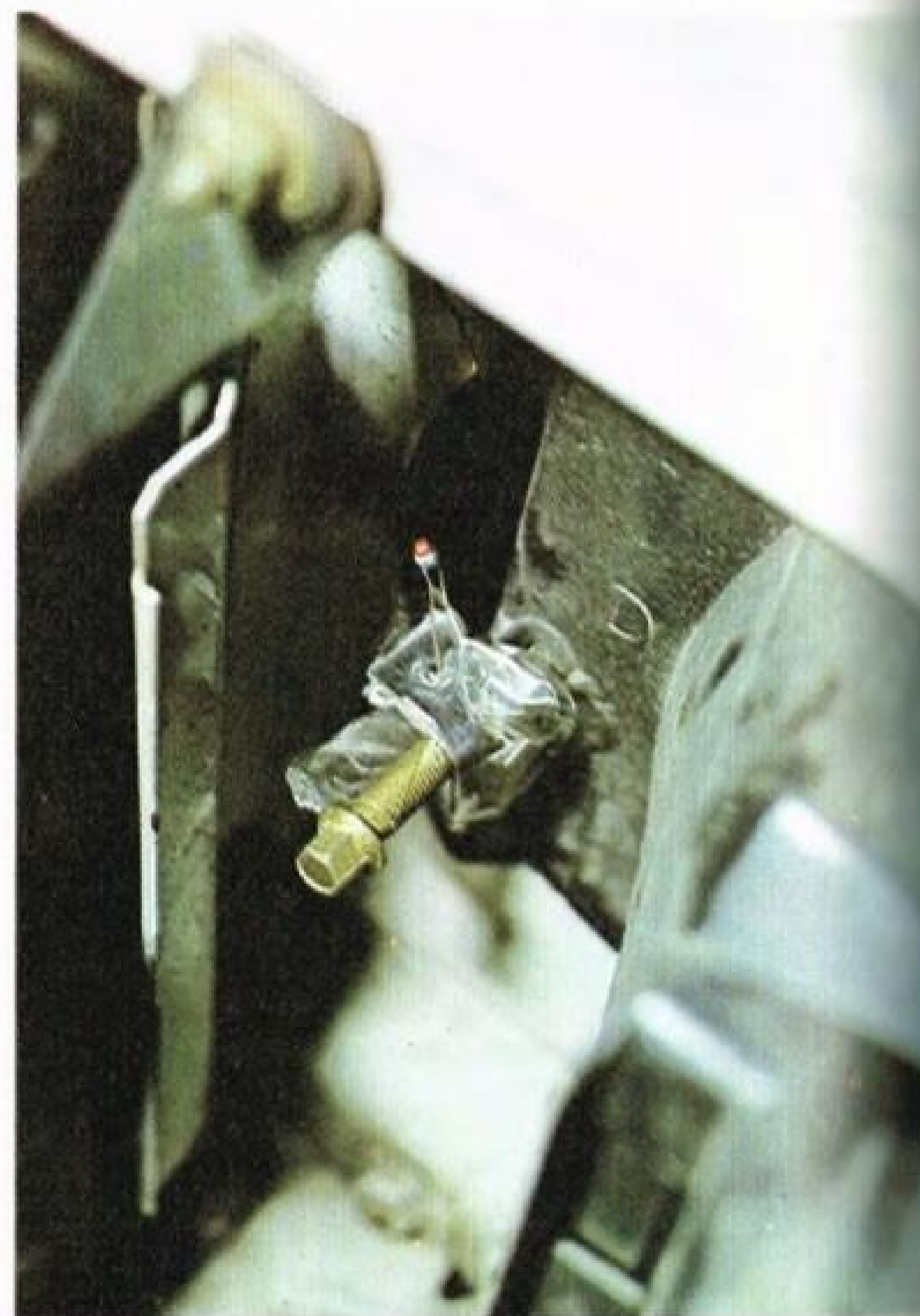
Alarma contra la formación de hielo

llegarán a encontrar el punto de resistencia óptimo. ¡Cuidado!, este control es imprescindible.

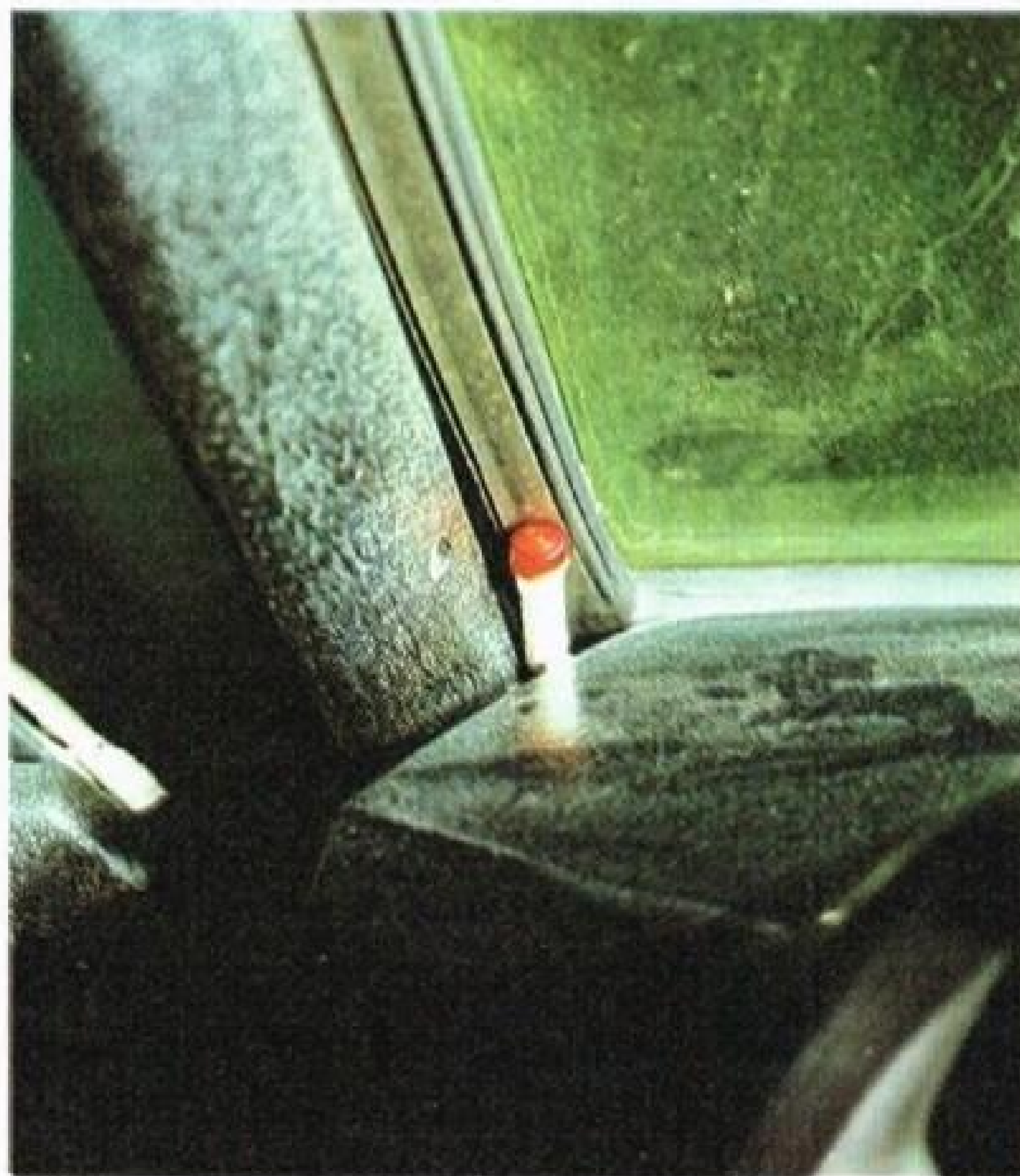
En cuanto a la duración del alumbrado determinado por la termistancia, hemos de precisar que no se apagará inmediatamente después de haber indicado la temperatura comprendida entre 0º C y 1º C. Padece el "inconveniente" de tener un ligero coeficiente de histéresis, o sea, que reacciona negativamente, para apagar el testigo, con un margen de ± 1 ó 2º C. Se apagará cuando la temperatura alcance entre + 2-3º C o — 2-3º C. En realidad, no se trata de un inconveniente, sino de una precaución para que el conductor no se dé por satisfecho después de haber advertido la señal. El peligro de una calzada helada es demasiado grave para que se le pueda olvidar. En la foto núm. 9, a título indicativo, pueden apreciar un sistema de alarma industrial para distintas temperaturas. Se lo mostramos para que puedan comparar con sus propias realizaciones, subrayando no obstante que se trata de la obra de un voluntarioso aficionado que se inspiró en nuestros consejos.



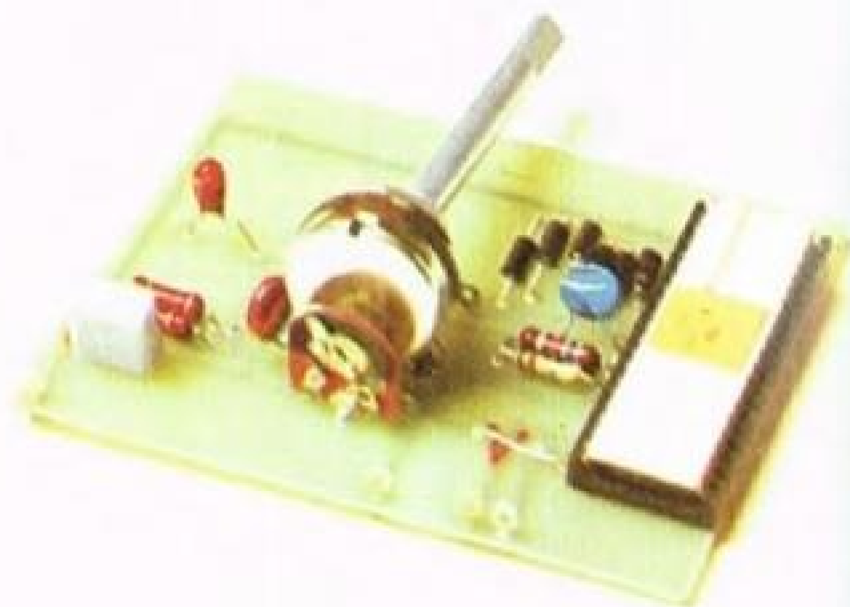
6. Aquí están los detalles de la preparación para abrigar la termistancia que se colocará en su soporte, angular como se lo indicamos u otro de su elección, sin cortar los hilos de empalme entre veroboard y termistancia bajo ningún pretexto.



7. La termistancia se coloca con su soporte en la parte delantera extrema del coche, de modo que no exista pantalla entre ella y el aire exterior. ¡Cuidado!, no le gusta el calor excesivo, o sea, + 70º C. Por consiguiente, no la acerque al radiador de agua. Los hilos de empalme con el veroboard tampoco *deben* sujetarse en accesorios calientes.



8. Teniendo en cuenta la importancia de la indicación suministrada por la termistancia y el hecho que tal dispositivo no funciona durante seis-siete meses del año, sugerimos que el testigo luminoso se coloque en un sitio único por su significativo: el ángulo izquierdo del parabrisas, entre la parte superior del salpicadero y el cristal, tal y como lo ven en la presente foto.



9. Aquí tienen un montaje de alarma de temperaturas múltiples, que les presentamos por ser una adaptación del aparato ofrecido para el automóvil y la realización de un aficionado inicialmente inspirado por las crónicas "electrónicas". Obviamente, el diseño y conceptos han sido obra del técnico.

Vehículos eléctricos y propulsión

TERMINAMOS el capítulo anterior con relativamente pocas esperanzas, aparentes, de novedades significativas para los próximos años, pero no debemos pecar por pesimismo o ignorancia. Tampoco hemos aludido al impacto que producirá la electrónica en la regulación de cuanto se refiere a consumos y seguridad.

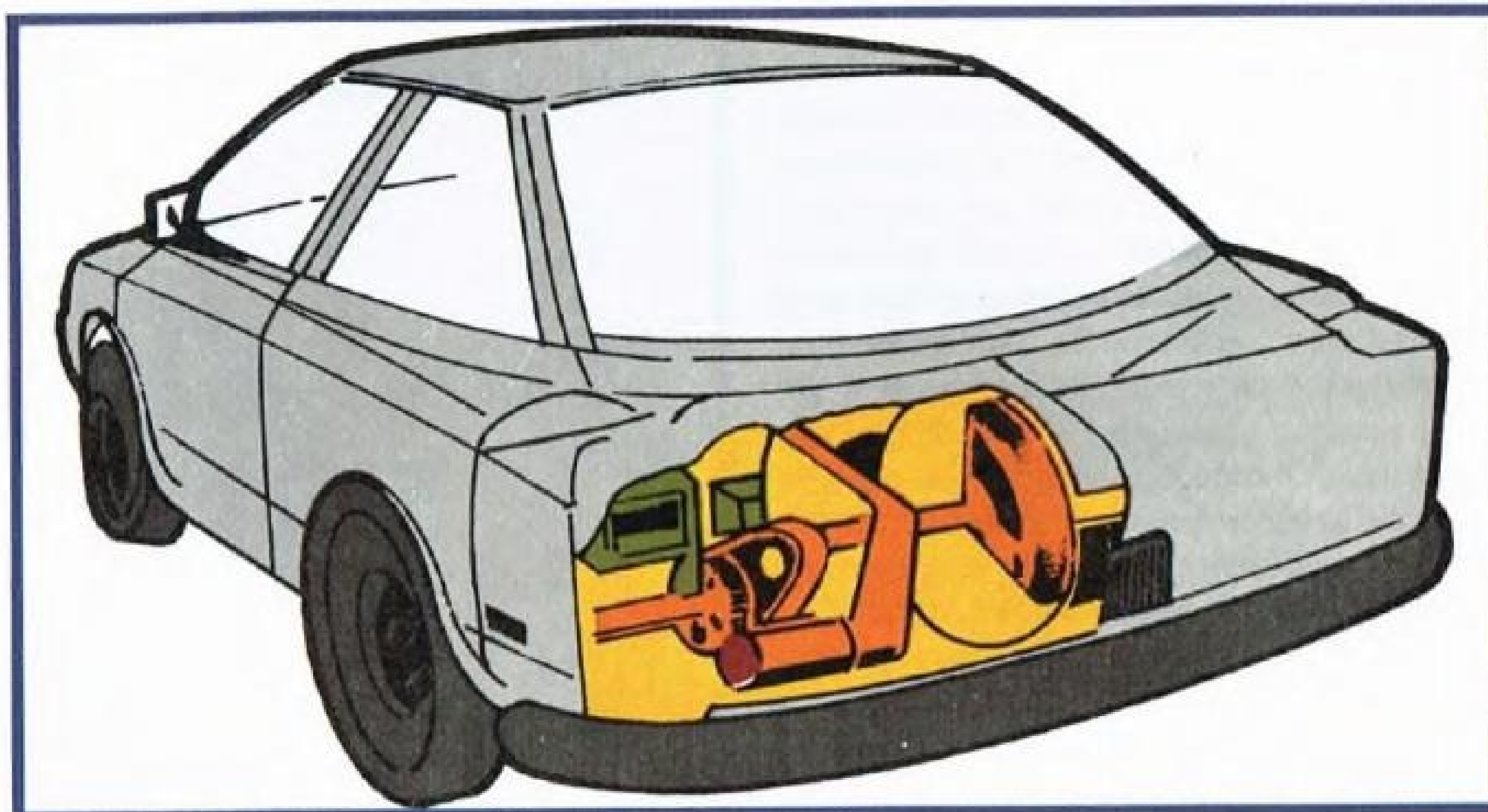
Lo que debemos tener en mente puede resumirse en dos ideas básicas: la próxima década nos llevará hasta el coche económico y seguro, meta posible gracias al desarrollo de tecnologías punta al alcance de los mayores constructores del planeta. Esto quiere decir que vamos a asistir a una nueva ola de fusiones o asociaciones que reducirán bastante más aún el número real de marcas.

Eso dicho, podemos darnos por satisfechos si la evolución tecnológica, como es de esperar, alcanza su meta de reducir en un 10 por 100 el consumo y desgaste del coche producido en 1973, año de referencia de la "crisis" del petróleo. No olvidemos que un coche necesita seis-siete años de gestación para alcanzar el visto bueno comercial, y que hace siete años prácticamente no se había estudiado nada de lo que nos hace falta en la actualidad. En 1990, poquísimas industrias habrán logrado un ahorro tan importante como la del automóvil, suponiendo que una sola esté capaz de presentar un balance de ahorros semejante.

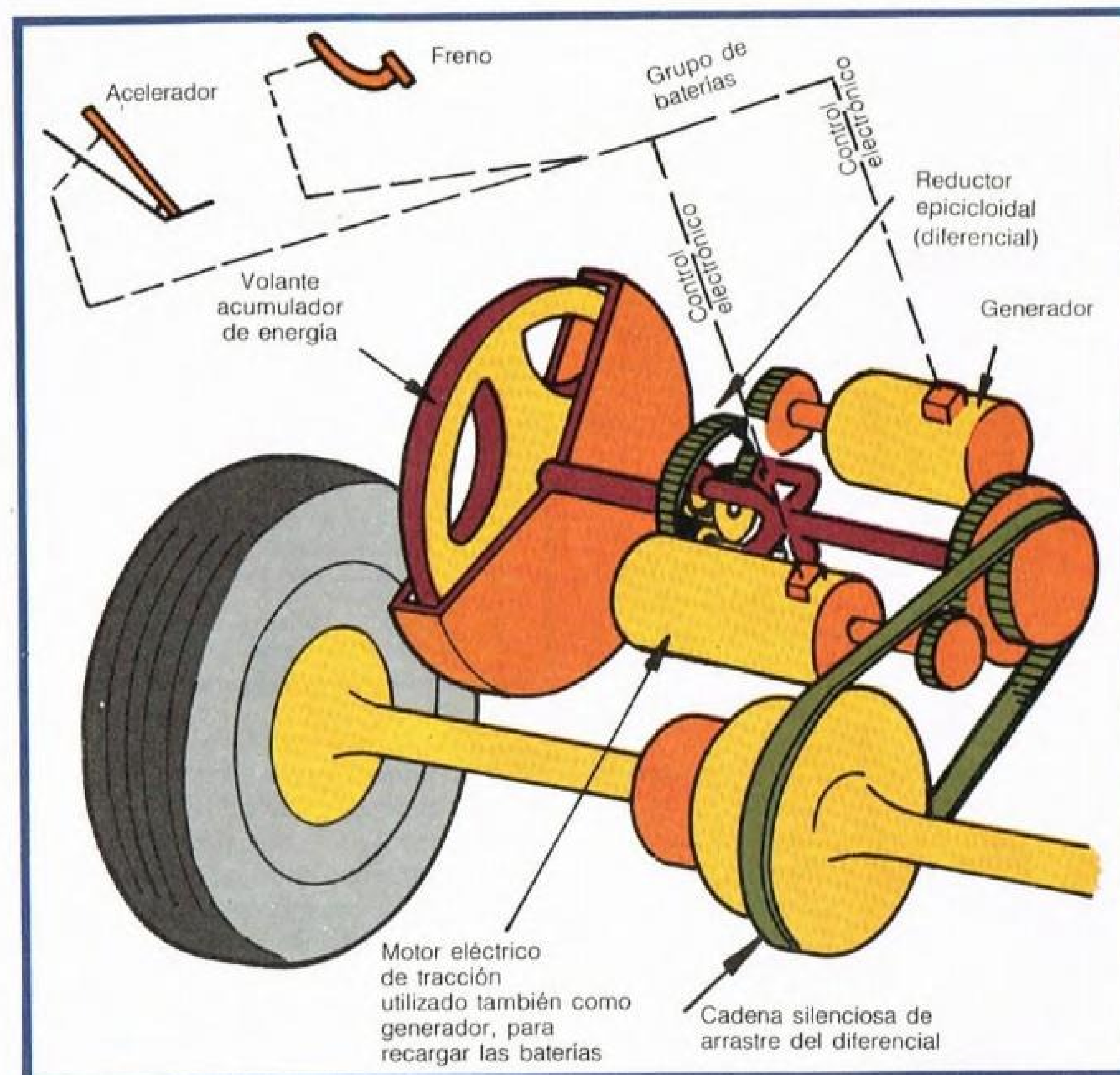
A este respecto, permítasenos un pequeño paréntesis: en cualquier nación europea, empezando por la nuestra, el coche individual se ha convertido en cabeza de turco de la Administración. Desde hace un buen lustro, cada vez que asoman nubes negras por encima del abastecimiento petrolero, la primera reacción oficial de los tecnócratas se concreta en decisiones coercitivas en contra del automóvil o, al menos, en amenazas poco amenas, como si este medio de locomoción llevara la culpa de las dificultades energéticas aparejadas con su cortejo de tambaleos socio-económicos.

Algunos datos

Pues bien, resulta que el consumo automovilístico no alcanza un 7 por 100 del desgaste energético nacional, porcentaje mínimo si tenemos en cuenta que un 8 por ciento de la población vive directamente del coche, otro 25 por 100, indirectamente, que los transportes públicos están inadaptados a los imperativos de movilidad y tremendamente insuficientes, que las exportaciones de vehículos representan notable parte de nuestras entradas financieras en divisas y que, en una economía moderna, ningún sector de la actividad podría sobrevivir sin la ayuda insustituible de esa herramienta.



Proyecto realista de recuperación de energía. Acoplado a un pequeño motor de explosión, sostiene una velocidad de 90 km/h., en un recorrido de 135 kilómetros, a coste competitivo.



Estas aclaraciones asentadas, para que ningún automovilista las pierda de vista, también preguntamos: ¿Qué ayuda reciben los laboratorios de investigación, a fin de fomentar el desarrollo de esos nuevos medios de locomoción económicos, en todos los sentidos de la palabra, que imperan para ganar las durísimas batallas de un incierto futuro dominado por tecnologías hipersofisticadas?

Precisamente vamos a echar un vistazo sobre los proyectos en curso de concepción y/o experimentación primaria para los

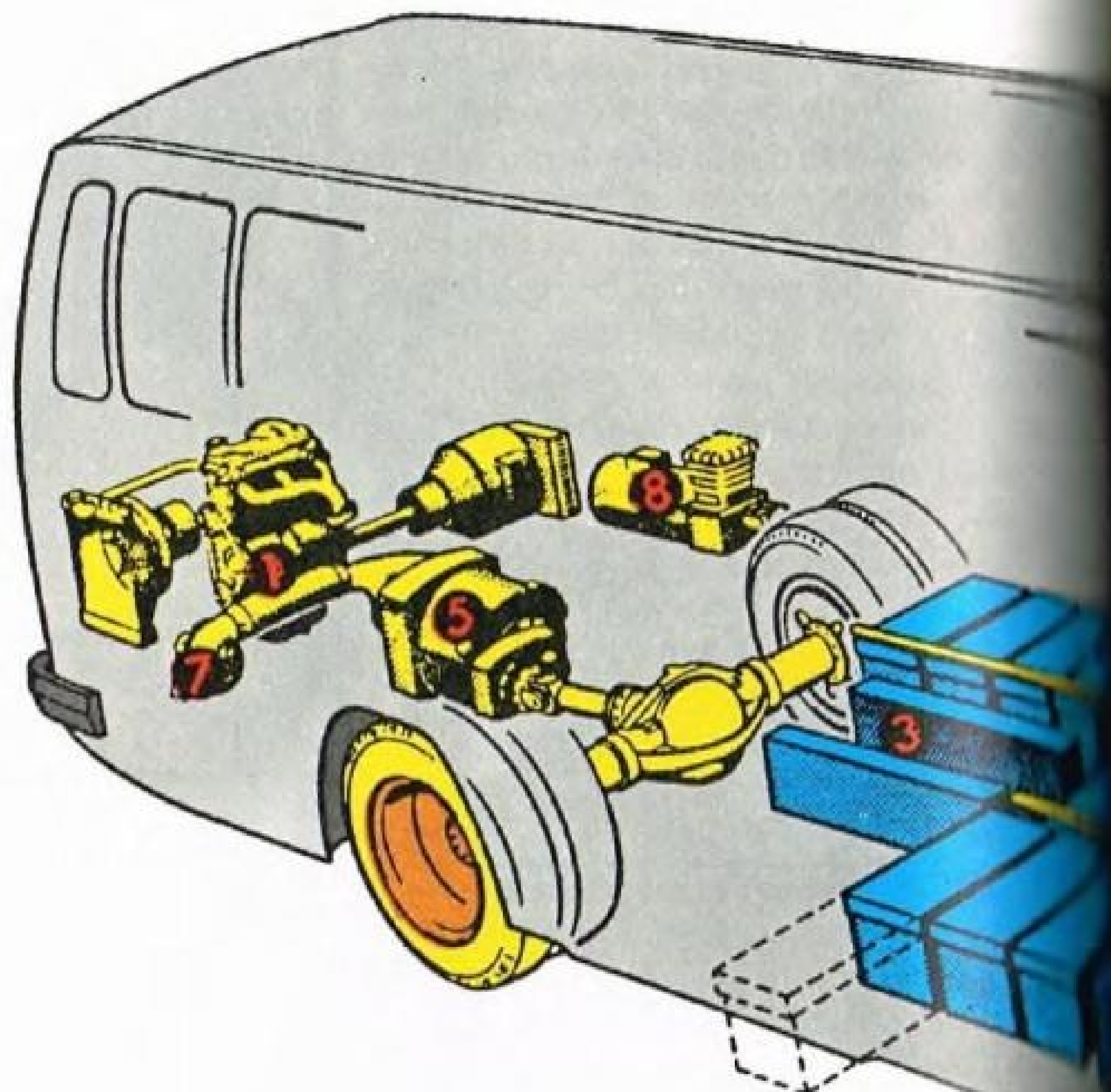
años 90. Sin embargo, antes se precisa tener una idea de las tecnologías que tienen probabilidades serias de ofrecernos una base rentable de propulsión. Los medios de comunicación nos anuncian sin cesar "hallazgos" para mañana, pero, desgraciadamente, "de la mano a la boca se pierde la sopa" y, por nuestra parte, les pedimos entender que, muy a menudo, distan unos quince-veinte años entre el descubrimiento científico y la comercialización, lo que acaba de ocurrir con la electrónica, al contrario de las previsiones y pese a una inversión que rebasa el billón de dólares, sólo en el sector de la industria automovilística y transportes.

Técnicas de recuperación

La física nos enseña que cuando un coche recorre una distancia A-B cualquiera, por importante que sea la distancia en centenares o miles de kilómetros, el coste energético del viaje es nulo si los puntos A y B se encuentran a la misma altitud. Partiendo de este teorema, huelga subrayar que una ida y vuelta entre A y B, cuando dichos puntos no están a la misma altitud, produce un desgaste de energía igual a cero. Pues si tenemos que gastar energía es porque se pierde gran parte de la misma en frotamientos mecánicos y aerodinámicos, esencialmente en las transmisiones y carrocería (aire), y energía transformada en calor durante las frenadas. Pues se vislumbra el coche que no consume nada. ¡No!, no podemos ir tan lejos, ni mucho menos. En cambio, sí tenemos grandes posibilidades de recuperar buena parte de dichas pérdidas, gracias a un volante inercial, utilizado como acumulador de energía e ilustrado por el proyecto Garret-Ai-Research norteamericano, que, además, intenta sacar el mejor partido de otras técnicas y tecnologías ultramodernas.

El dispositivo es de elegante simplicidad mecánica y permite ya, por medio de una finísima regulación electrónica, disponer de un coche totalmente silencioso, sin polución alguna y capaz de recorrer 135 a 150 kilómetros sin recargar las baterías de arranque (seis horas de recarga sólo) y ayuda temporal. Pero su excepcional interés estriba en el hecho de que los costes kilométricos actuales se sitúan alrededor de unas ocho pesetas, o sea, algo semejante al coste de un Seat 133 o Citroën Dyane, 127, etc., mientras que su precio de venta al público no rebasaría 400.000 pesetas, en la versión Coupé 3 plazas, con series de fabricación anual de sólo 50/60.000 unidades.

AUTOCAR ELECTRICO: 16/19 TM., 60 A 110 PASAJEROS;



PROYECTO EXPERIMENTAL

1. Motor Diesel con grupo electrógeno.
2. Baterías para tracción.
3. Elemento de alta tensión.
4. Dispositivo de mando electrónico.
5. Motor principal con engranaje reductor.
6. Inductancia adicional.
7. Refrigeración del motor principal.
8. Compresor de aire y bomba de dirección asistida.
9. Refrigeración de las baterías.

El segundo prototipo debería de duplicar estos resultados y el precio subir hasta 500.000 pesetas. Naturalmente, queda el problema de las baterías, pero los promotores no ocultan que su sistema es acoplable a un vehículo de pequeño motor de explosión que llevará el tercer prototipo.

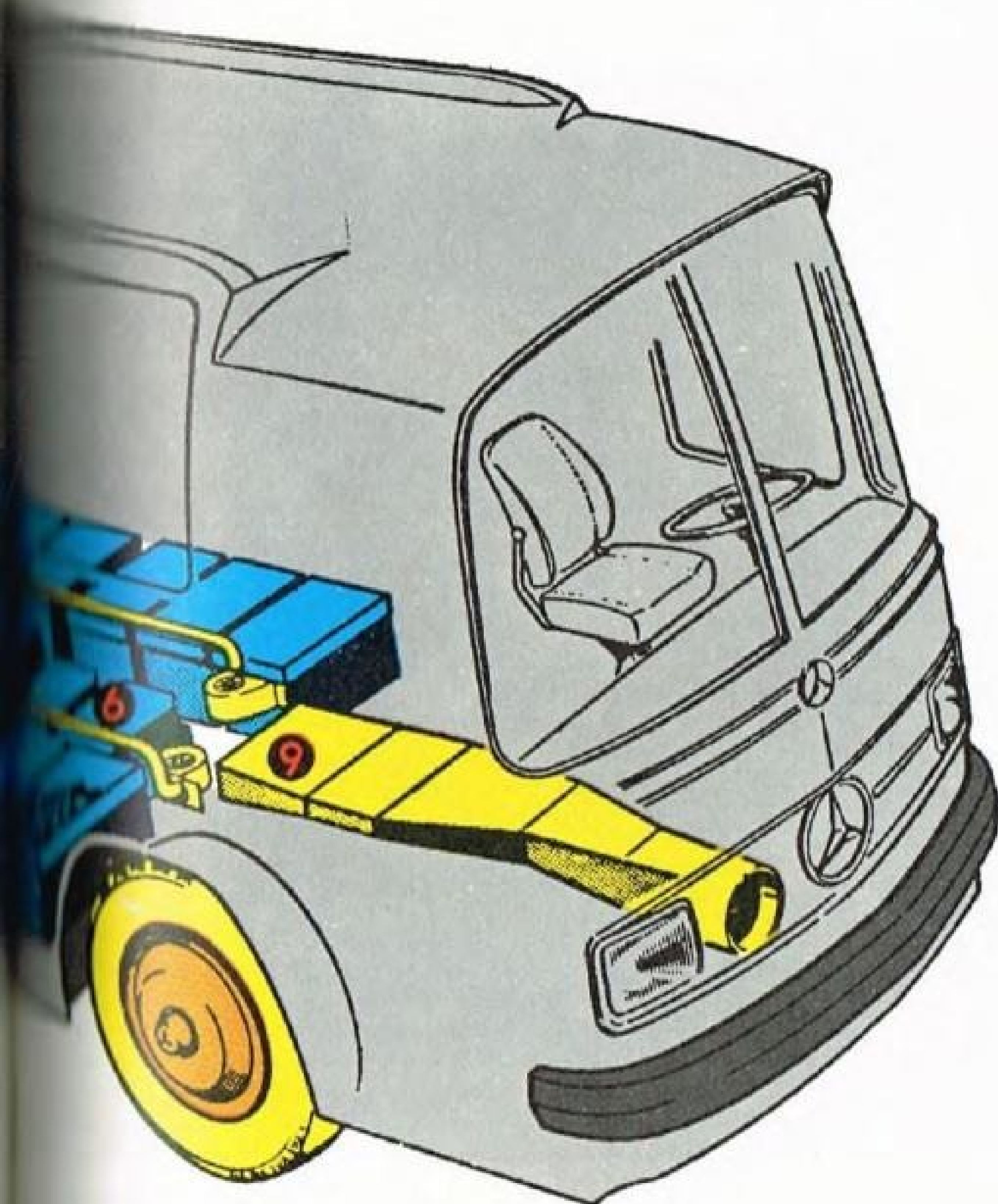
Sobrevuelo realista

En otro sentido, como nadie duda de que el coche eléctrico es el automóvil ideal, nos parece útil precisar que éste, en la fórmula de propulsión por baterías, no prosperará antes del próximo milenio: su coste energético global es pésimo. La fabricación de las baterías absorbe mucha energía y se necesitan varios juegos de numerosísimas baterías en el curso de la vida del coche, "detalle" que se olvida siempre. Por otra parte, ... más famosos especialistas en la materia ... timan que los límites concebibles de ... no rebasan unos 20 kWh. con un peso ... nimo de 120 kilogramos y alto precio ... venta al público. Pues queda por ver ... coche de fibra plástica ligera revaloriza ... perspectivas de potencia.

De todos modos, en el estado actual ... tecnología se descarta el plástico, de ... coste energético.

Hablando de peso, debemos aclarar ... en igualdad de condiciones de uso, el ... sumo es idéntico para un turismo de ... ó 750 kilogramos, teóricamente, a partir ... momento en que se suprimen los frotam... tos mecánicos de transmisión y con ... sección maestra (frontal) idéntica: se ... más para el arranque, pero se recupera ...

AUTONOMIA, 30 KM.



bajadas y paradas. El balance se presen- en equilibrio. Ahora comprenden la tre- nda importancia del paso que represen- los palieres magnéticos evocados ante- rmente.

En lo que respecta a la utilización del sol, único que conservaremos en la memoria que nos brinda al año 1,6 billones de lovatios hora, o sea, aproximadamente, .000 veces lo que necesitó el mundo entero 1979. En cambio, la captación y conver- de sus "rayos" en energía eléctrica ntea muchísimos problemas técnicos, nológicos y financieros. Respecto del co- , digamos que el automóvil solar no tie- posibilidad de constituir una realidad se- en las mejores condiciones, el sol nos nda 1 kW. por metro cuadrado y un tu- mo mediano necesitaría un mínimo de 25/30 m² de células fotovoltaicas en el caso supuesto de que éstas pudiesen sacar partido al cien por cien de la energía recibida, lo que es imposible, hoy y para siempre.

Está claro que esperamos y podremos aprovechar el maná del cielo, pero, a nivel de concentraciones industriales, paneles de los edificios colectivos y chalets individuales, pero, repetimos, el coche está excluido para muchos lustros de tal beneficio, sobre todo si se quiere aceptar que una superficie de 25 m², como aludiamos, supone un vehículo muy elaborado, ligero y necesitando muchísimas sofisticaciones para asegurar un servicio comparable a lo que consideramos "elemental" hoy en día.

En lo que se refiere al hidrógeno, también se oyen muchas noticias sensacionalistas, que acaban por engañar a todos, dejando creer, involuntariamente pensamos, que todo el problema energético del mundo "está a punto de resolverse". En realidad, si diversas soluciones han sido estudiadas a fondo, todavía no sabemos qué tipo de electrolisis será rentable para separar el hidrógeno del oxígeno que configuran el agua. Incluso, grupos de científicos se preguntan si no se revelaría más eficaz y barato, en numerosos casos, sustituir la electricidad por el calor, para evitar un considerable desgaste de kilovatios en la electrolisis del agua, con reactor nuclear por fuente base.

En este marco automovilístico no cabe entrar en la tremenda polémica de la energía nuclear: se descarta que un reactor sustituya al motor automovilístico. Por eso mismo, terminaremos nuestro planteamiento del tema agregando que el hidrógeno no plantea sólo problemas de producción, sino también enormes dificultades de almacenamiento y transporte. Lo único que se puede razonablemente concebir, a finales de siglo, es que los hidruros metálicos puedan aprisionar el hidrógeno gaseoso en buenas condiciones de conversión y peso.

Sin embargo, otra vez estamos en fase pre-experimental y una fórmula adaptable al automóvil no se ha soñado todavía. Sólo los camiones, caso de éxito final, podrían, a principios del próximo milenio, sacar provecho del procedimiento.

Los verdaderos problemas

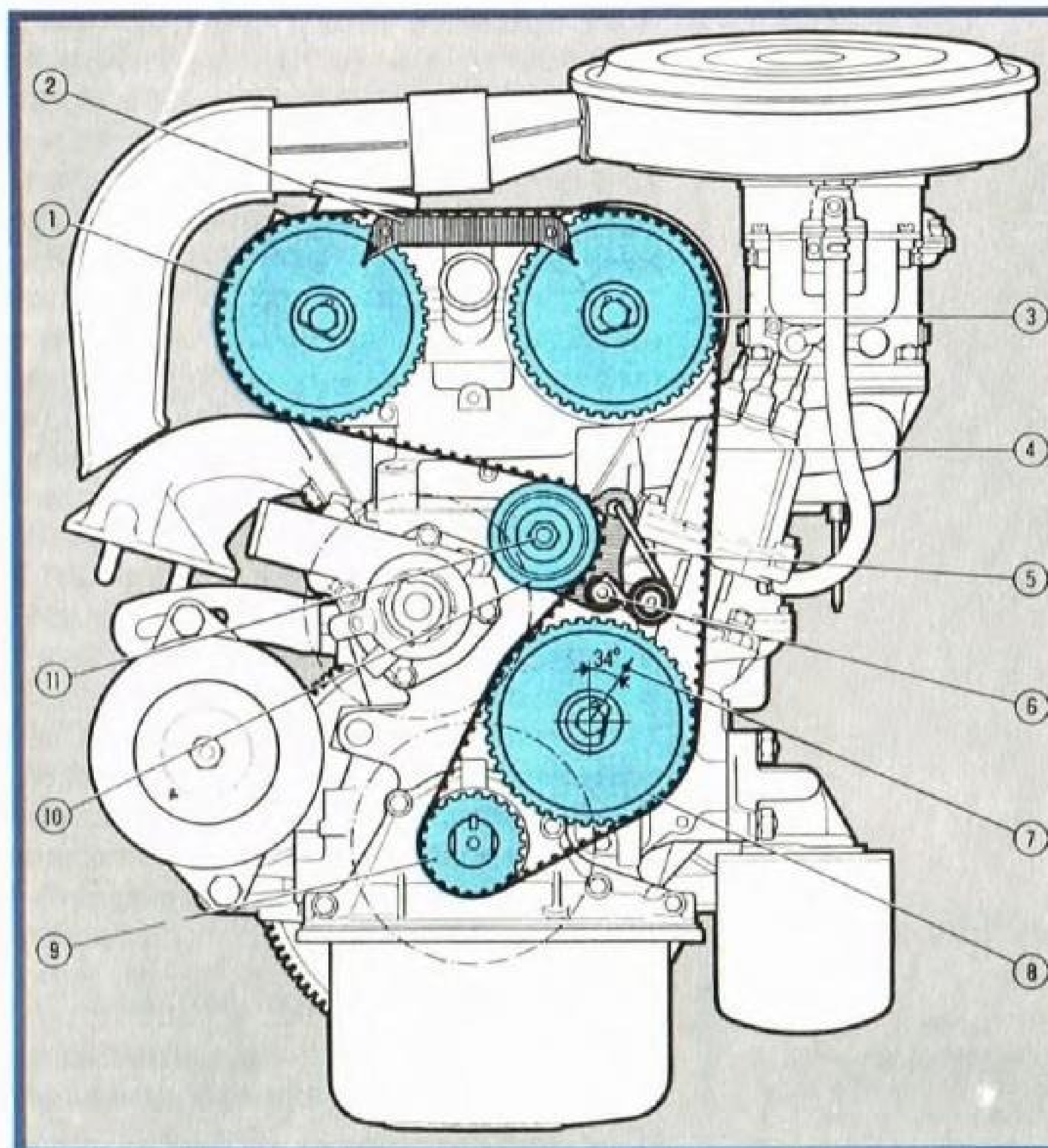
Como hemos visto a muy grandes rasgos, queda mucho por hacer para reducir el consumo energético del "querido coche" y nos parece realista aguardar para el año 2000 una merma del 50 por 100. Pero, no nos engañemos, no caigamos en la ciencia-ficción: La "salvación" del automóvil no se halla vinculada directamente al desarrollo de las fabulosas posibilidades ofrecidas por el Universo de aprovechar su infinito y, por consiguiente, inagotable potencial energético. Además, el consumo automovilístico no es más que un comodín destinado a tapar nuestras imprevisiones e irresponsabilidades, gravadas por nuestros insuficientes recursos científicos y financieros.

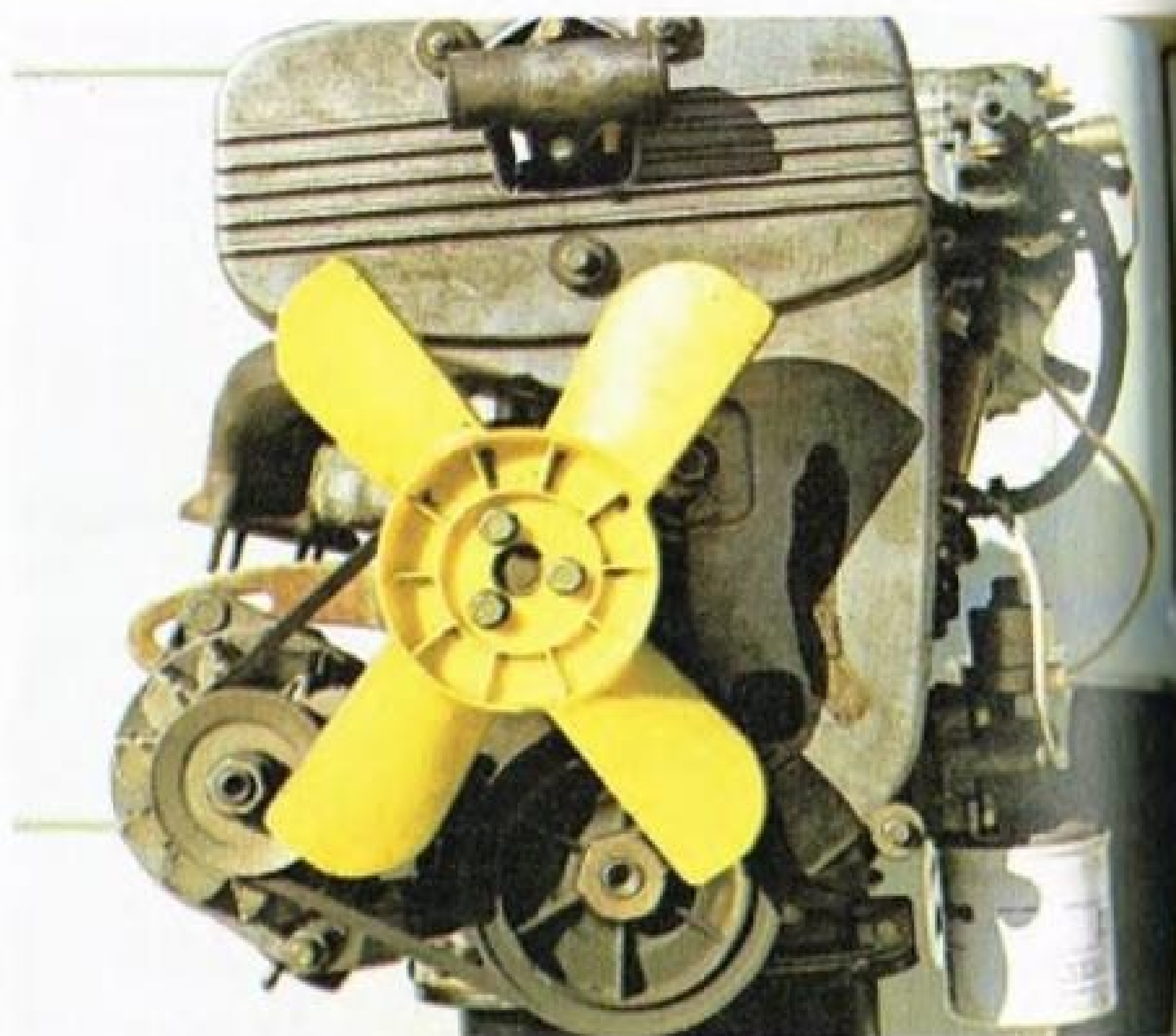
Energéticamente hablando, los verdaderos y acuciantes problemas son los de la producción industrial, iluminación, calefacción, alimentación y satisfacción de las legítimas necesidades de 3.000 millones de hombres que están exigiendo su parte de la riqueza terráquea. Los veinte años venideros son cruciales para nosotros mismos y nos obligan a realizar el mayor esfuerzo de la historia humana. Todo lo demás es accesorio.

Averías del árbol de levas en cabeza

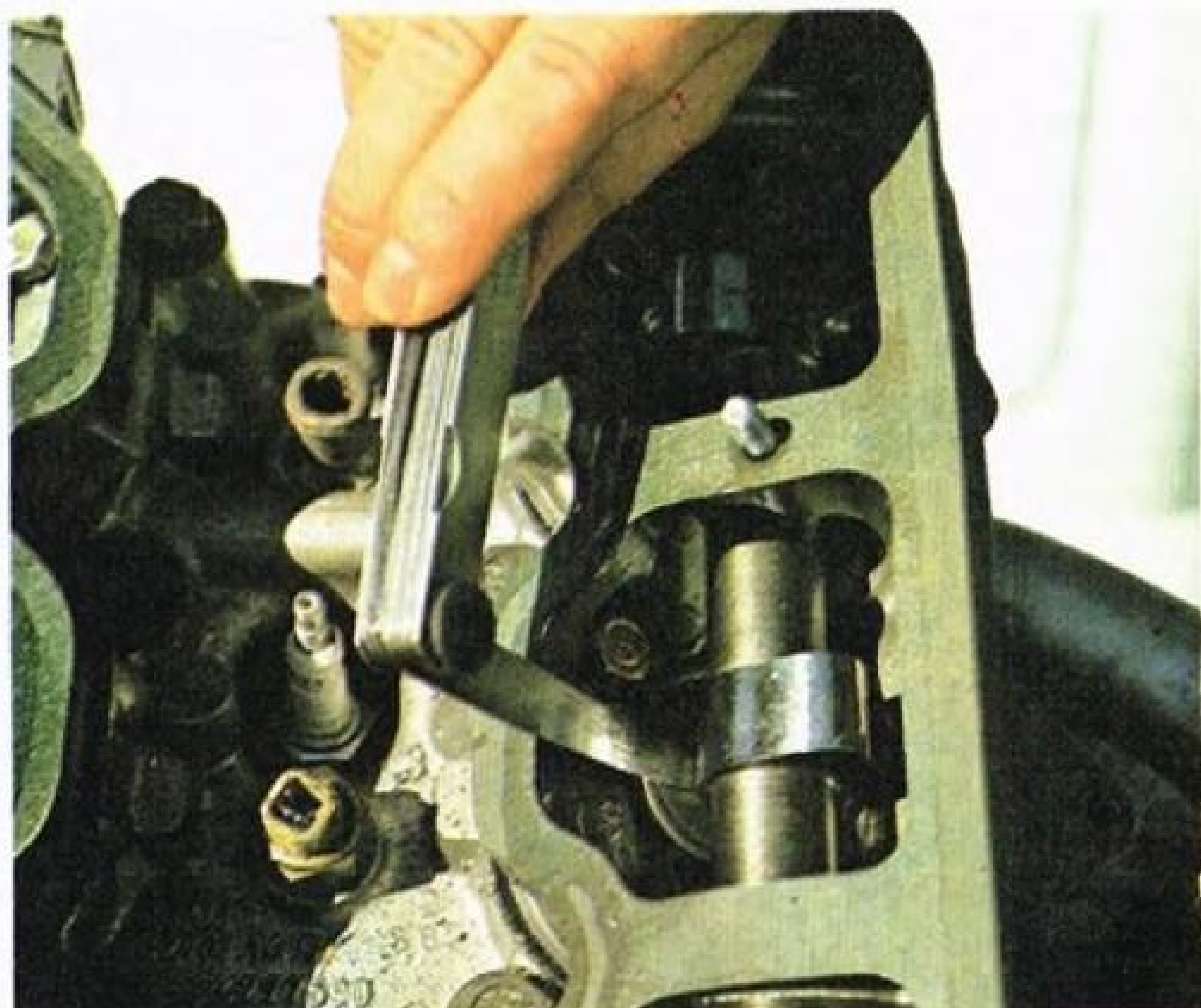
LA solución moderna para el sistema de distribución consiste en el montaje del árbol de levas en la culata (árbol de levas "en cabeza"), de forma que las excéntricas actúen directamente sobre los taqués de las válvulas o bien a través de unos cortos balancines. En motores de cilindros en línea pueden montarse dos árboles o uno solo. Cuando se montan dos árboles, las excéntricas de cada uno actúan directamente sobre las válvulas de admisión y escape, mientras que cuando se monta uno solo generalmente las levas actúan directamente sobre las válvulas de escape, siendo accionadas las de admisión mediante balancines.

El árbol de levas en cabeza, tanto en u modalidad como en la otra, representa u notable mejora en la precisión de funcion miento del sistema de distribución, espec mente a regimenes elevados. Por otra par al eliminarse las varillas y los balancine existir, por tanto, menos elementos en transmisión del movimiento desde el árb

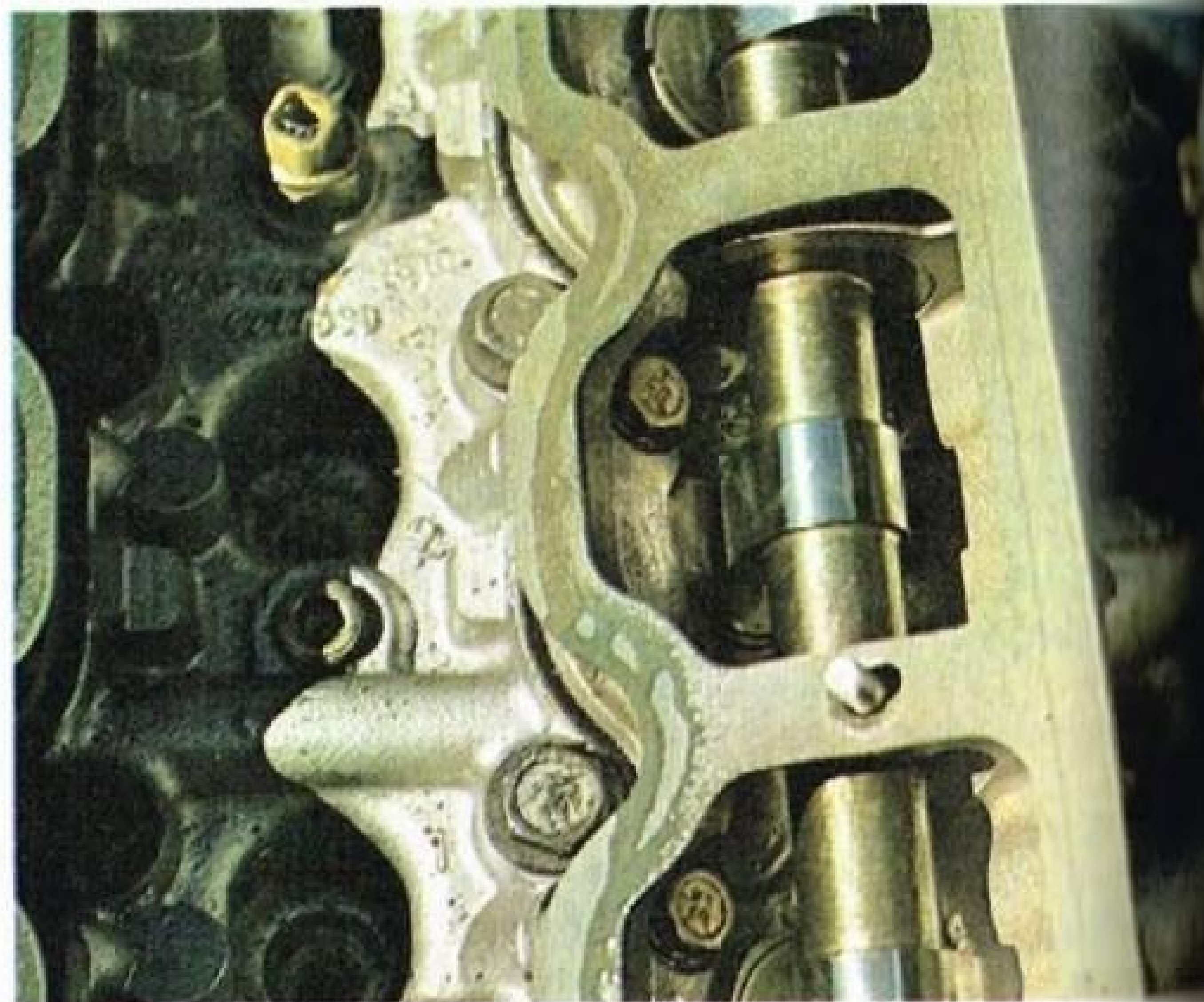




1. Engranaje árbol de la distribución mando válvulas de escape. — **2.** Brida con índices de referencia para puesta a punto árboles de la distribución. — **3.** Engranaje árbol distribución mando válvulas de admisión — **4.** Correa dentada mando distribución y engranaje 8. — **5.** Muelle para rodillo tensor 10. — **6.** Tornillo para fijación del soporte del rodillo 10 — **7.** Marca de referencia para el engranaje 8. — **8.** Engranaje mando bomba de aceite. — **9.** Engranaje conductor ensamblado sobre el cigüeñal. — **10.** Rodillo tensor correa 4. — **11.** Tuerca central para la fijación del rodillo 10.



3. ... ajuste se desea comprobar, se sitúe con el pico hacia arriba. En este momento, comprobar con una galga el juego entre la leva y el taqué.

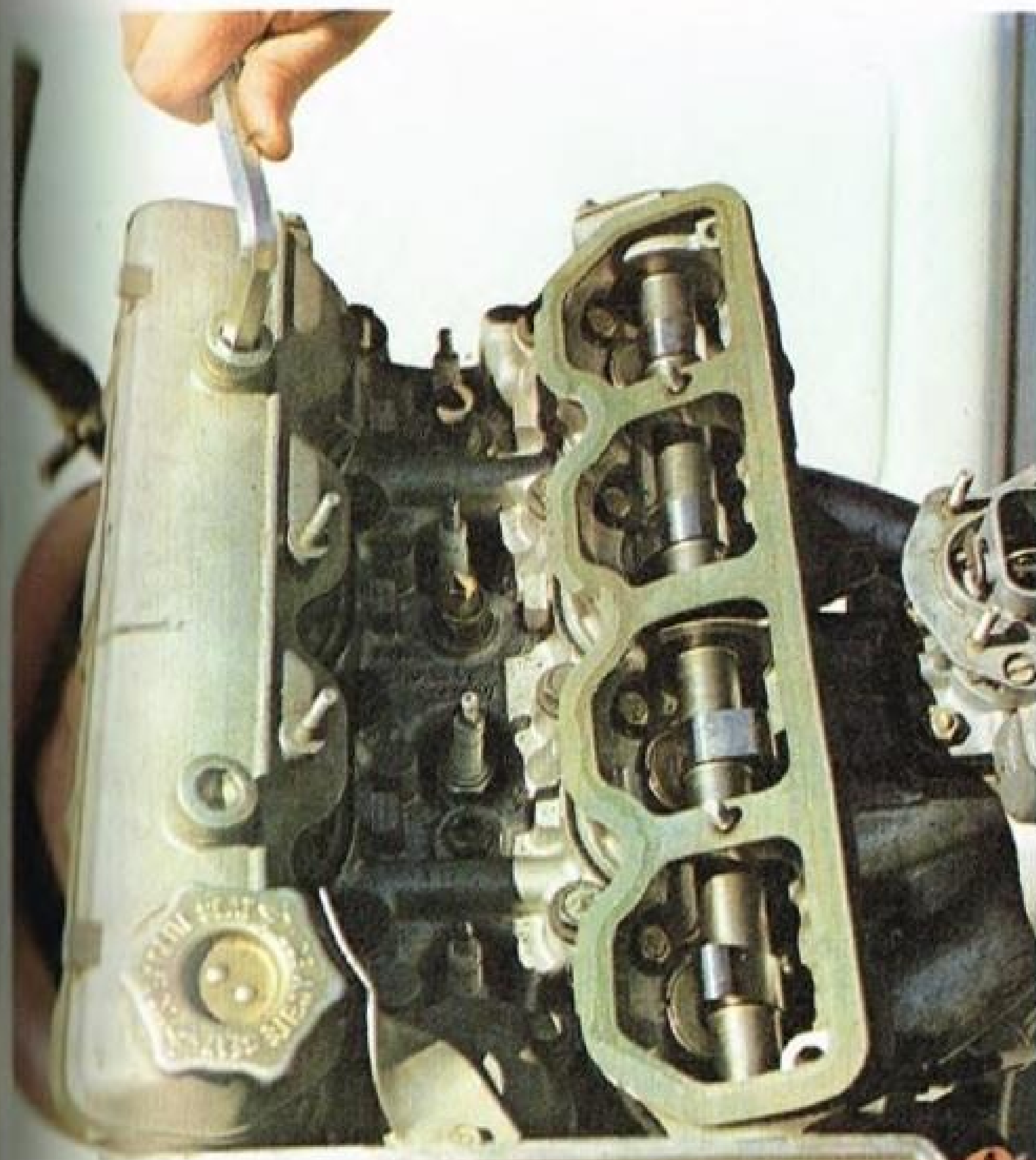


4. Si hubiera necesidad de ajustar la holgura, habrá que secar la pastilla [...] brada. Para ello, hacer girar el árbol hasta que el pico de la leva se...

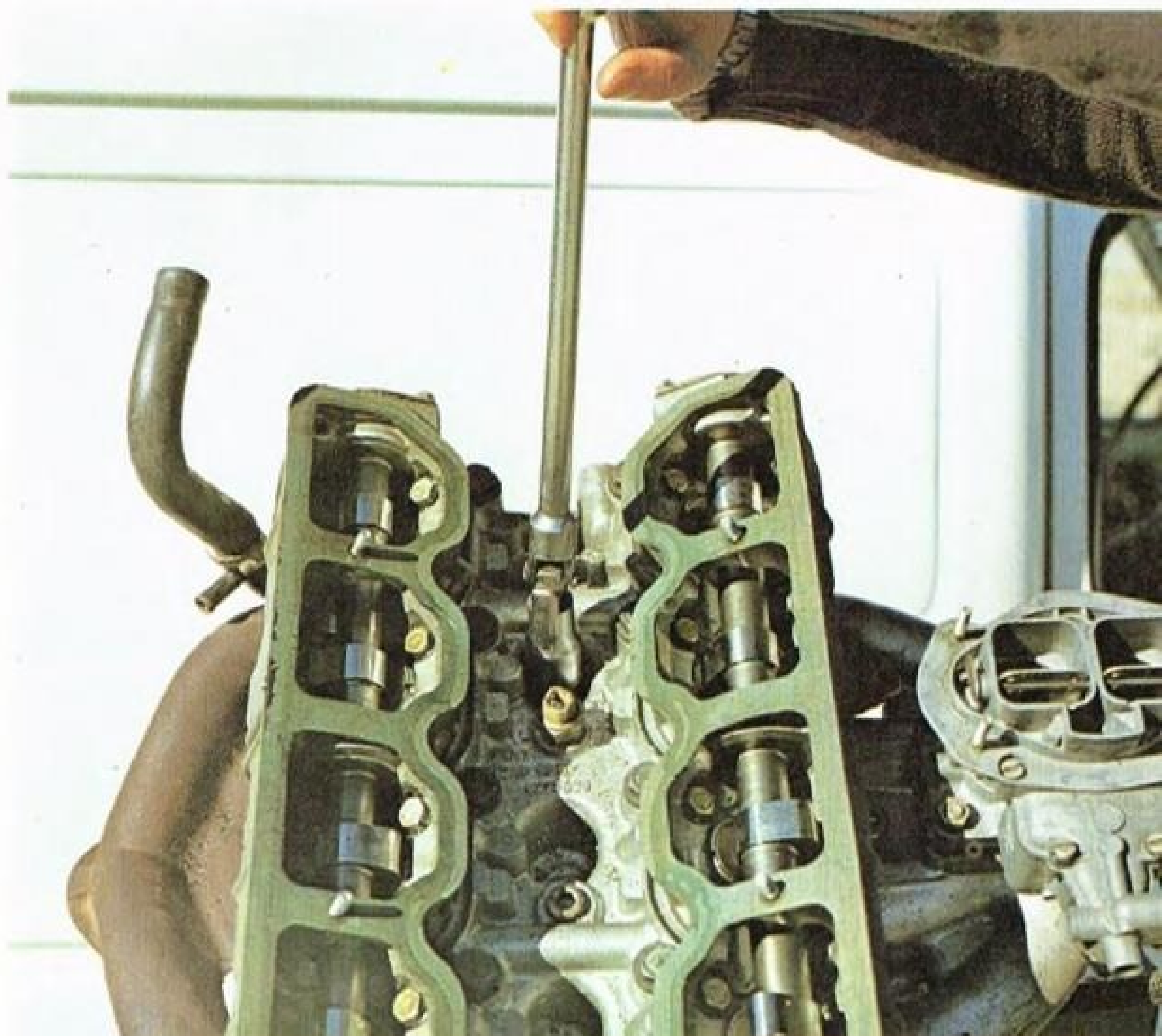
levas a las válvulas, la suma de desgastes al cabo de un kilometraje determinado es mucho menos que en el caso de los motores con árbol de levas en el bloque. Esto permite poder alargar considerablemente los plazos de reglaje del juego de taqués y, por tanto, con la considerable economía de mantenimiento.

Averías importantes del árbol de levas

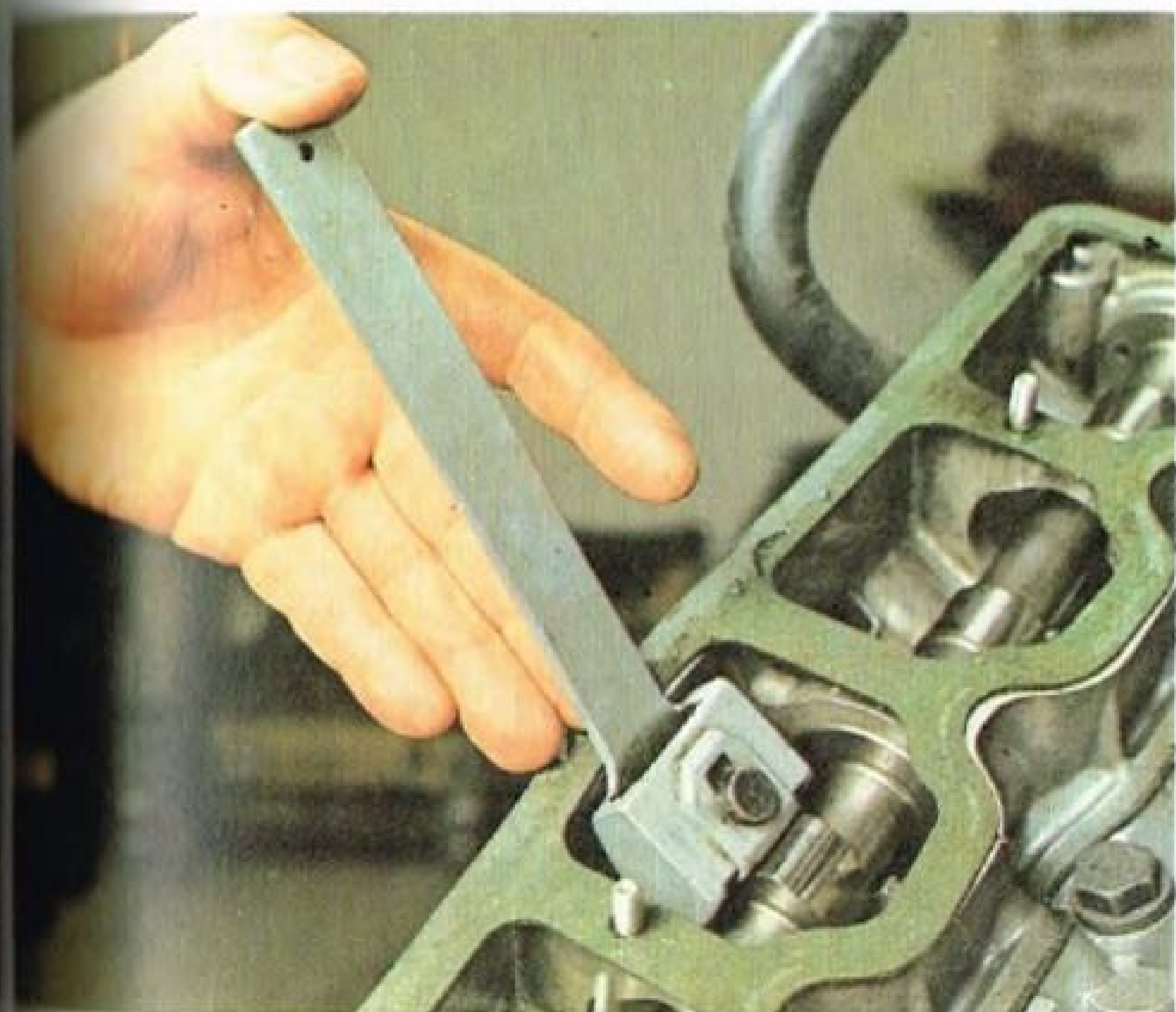
En los motores con árbol de levas en cabeza, la transmisión del giro desde el cigüeñal al eje de levas se hace bien por cadena o bien por correa dentada. De los dos sistemas, el más utilizado en la actualidad es el mando por correa dentada, más silencioso y a la vez más sencillo que el de cadena. En este último sistema, si se lleva un mínimo de mantenimiento, las averías son realmente muy raras. Prácticamente lo único que puede ocurrir es la rotura de la correa, cosa poco probable si se sustituye en los plazos recomendados por el fabricante (entre 60.000



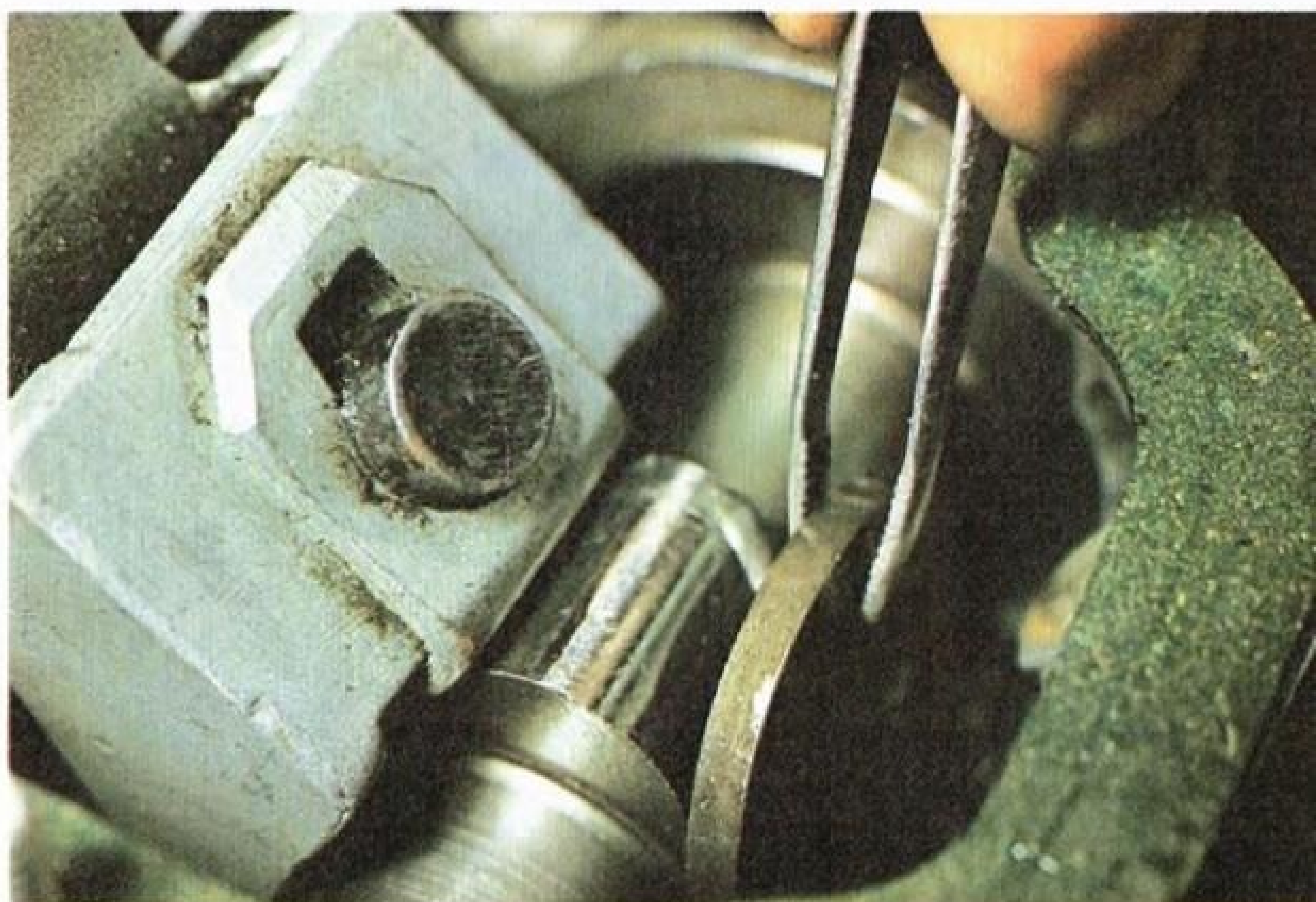
1. Para tener acceso a los árboles de levas, comenzar por desmontar las tapas superiores de la culata, soltando las tuercas de sujeción.



2. Después de haber quitado las bujías, para facilitar la rotación del motor, poner la cuarta velocidad y empujar el coche hasta que la leva, cuyo...



... apoye sobre el taqué —válvula totalmente abierta—; bloquear el taqué y seguir girando el árbol hasta que entre la parte cilíndrica de la leva...



6. ... y el plano del taqué quede un espacio suficiente para poder extraer la pastilla calibrada. Con unas pinzas para enganchar...

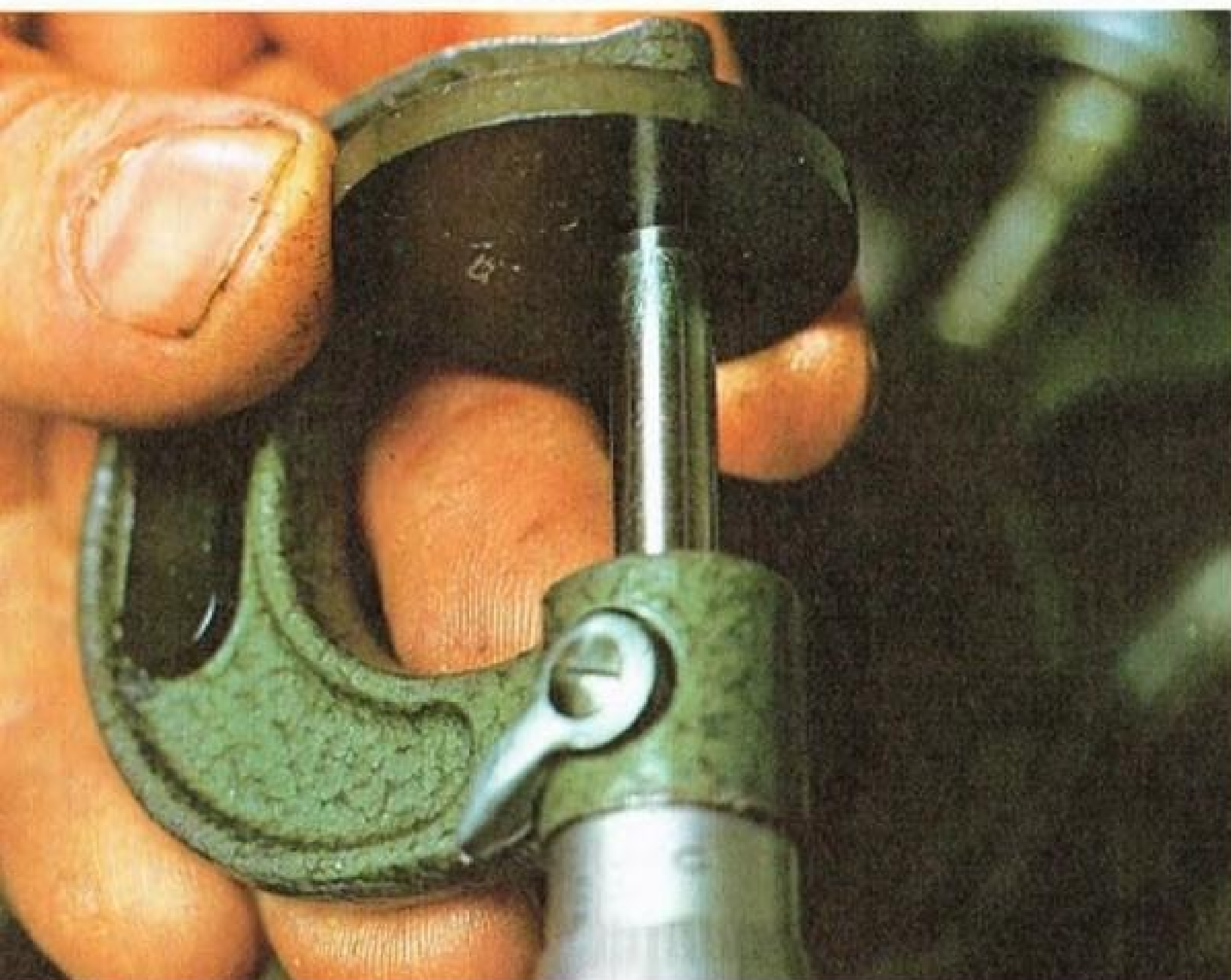
Averías del árbol de levas en cabeza

y los 80.000 kilómetros aproximadamente).

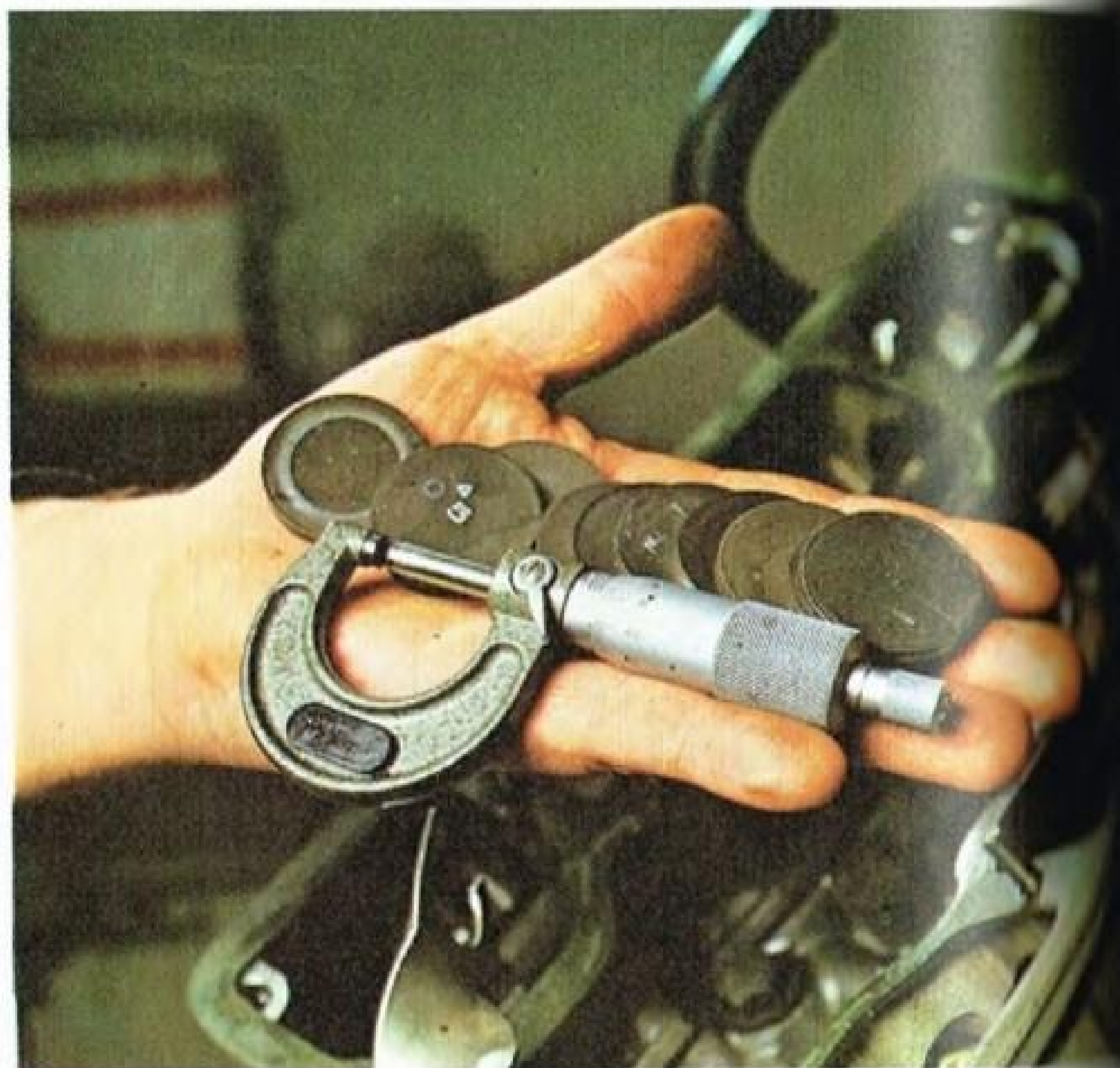
No obstante, de producirse este problema, la avería a que da lugar es casi siempre importante, pues al quedarse la distribución inmóvil en el instante de la rotura, los pistones todavía en movimiento por la inercia del cigüeñal, chocan violentamente con las válvulas que han quedado abiertas, con riesgo de producir un gran destrozo en el motor.

Ajuste de taqués

El ajuste de taqués o reglaje de la holgura entre las excécntricas del árbol de levas y los taqués de las válvulas, en los motores con eje de levas en cabeza normalmente se hace sustituyendo pequeñas pastillas de e- pesor calibrado que van montadas sobre taqué de cada válvula. Para disminuir holgura se montan pastillas más gruesas, a la inversa para aumentarla. Aunque operación de reglaje en muchos casos quiera un útil especial para comprimir muelles de válvula y poder extraer la pa



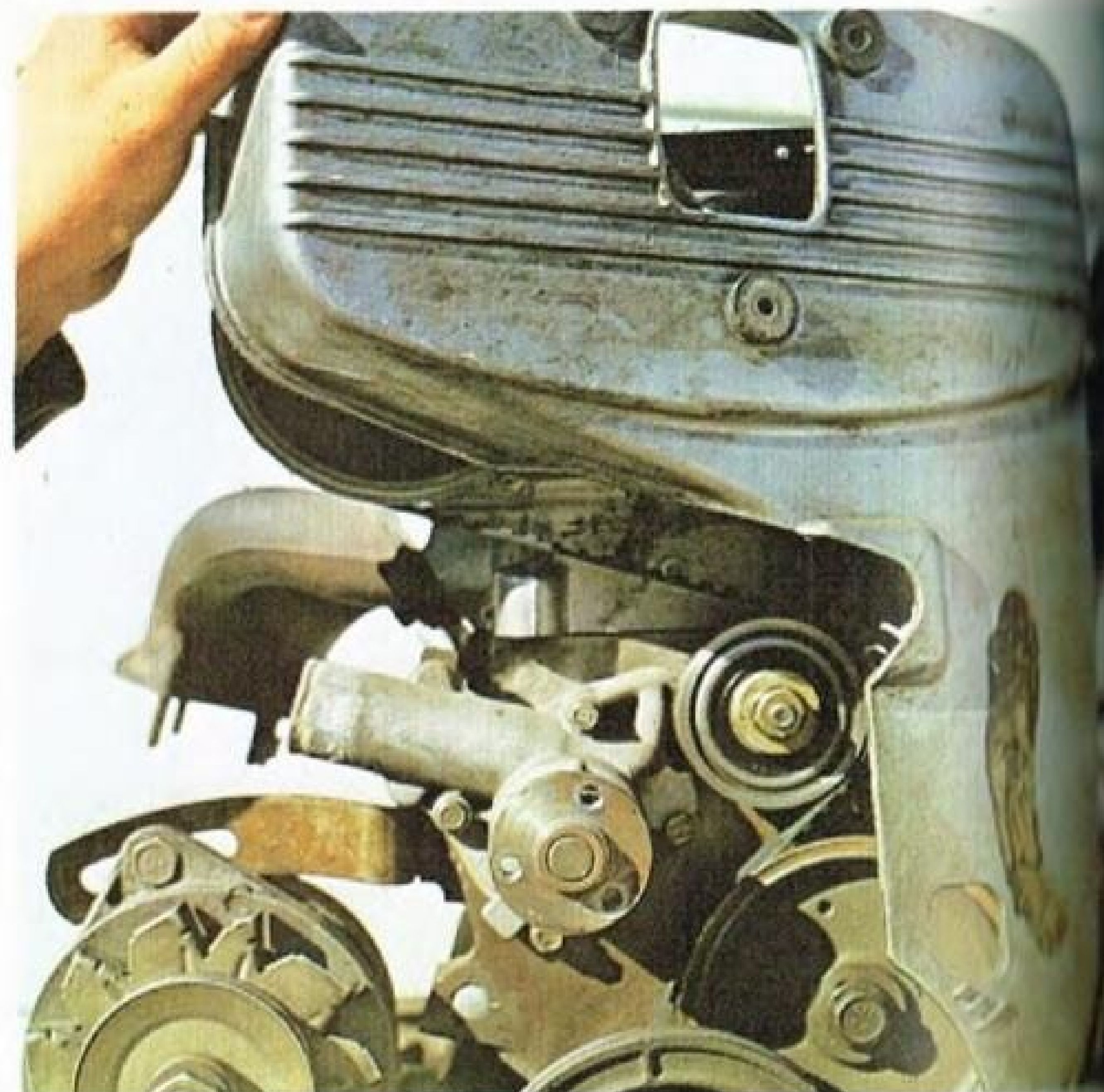
7. ... la pastilla será suficiente para sacarla de su alojamiento. Medir a continuación su espesor utilizando un micrómetro.



8. Si, por ejemplo, el juego especificado fuera 0,45 mm. y el medido 0,65, ha- bría que elegir una pastilla 0,20 mm. más gruesa que la original.



11. Para la puesta en fase de la distribución o calaje de las poleas, comenzar poniendo el pistón número 1 al final de su carrera ascendente.



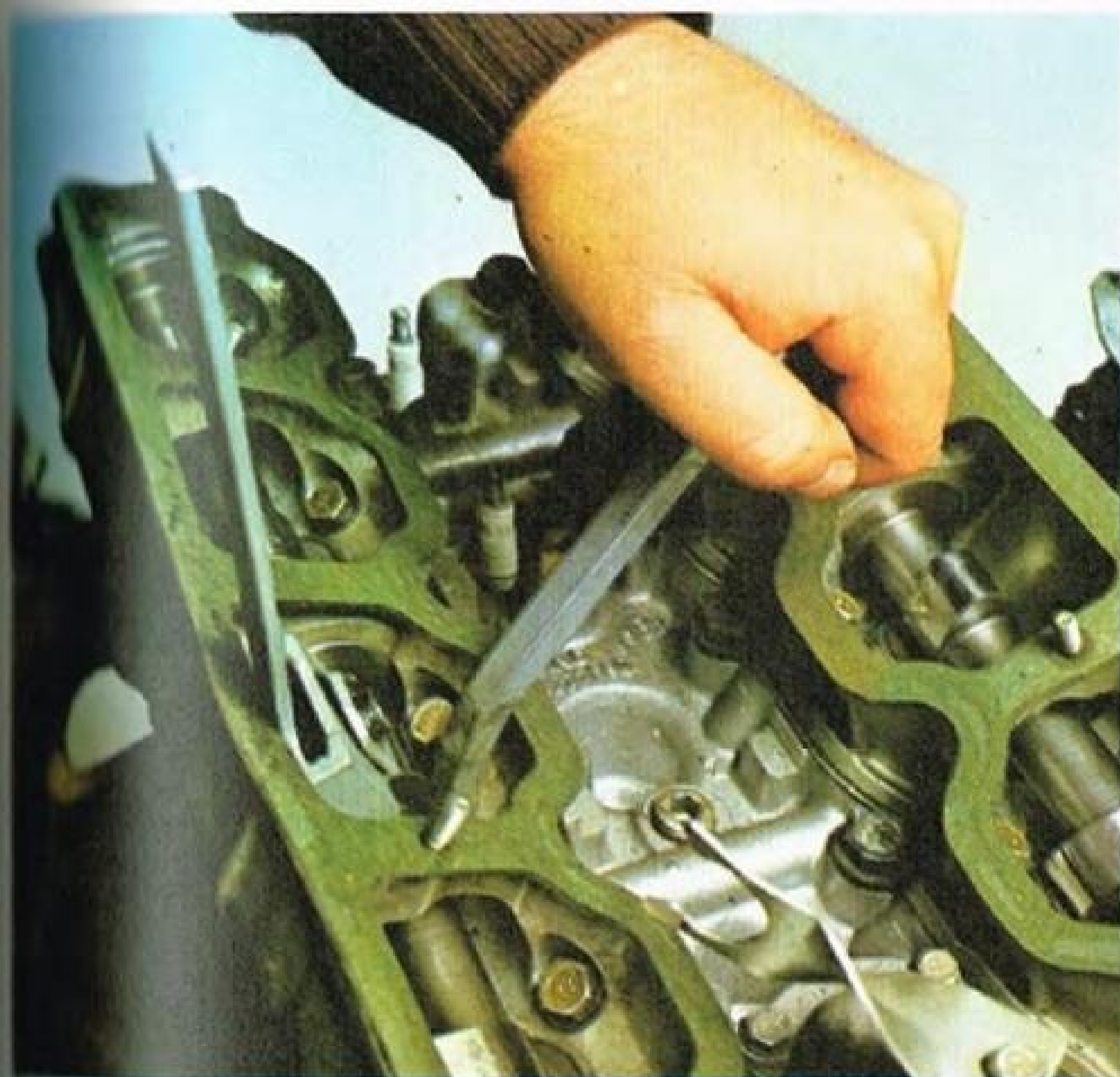
12. Quitar los tornillos de fijación de la carcasa de protección de las correas separar esta pieza. Quedarán a la vista cinco poleas que...

... en conjunto es un trabajo más sencillo y rápido que en los motores con distribución por varillas y balancines. La ventaja principal está en que los árboles de levas quedan a la vista y, por tanto, para poner cada excéntrica en posición de reglaje (con la parte cilíndrica sobre el taqué) no es necesario seguir ninguna secuencia especial ni tener en cuenta el orden de encendido del motor. Esto se traduce en más rapidez y menores posibilidades de error.

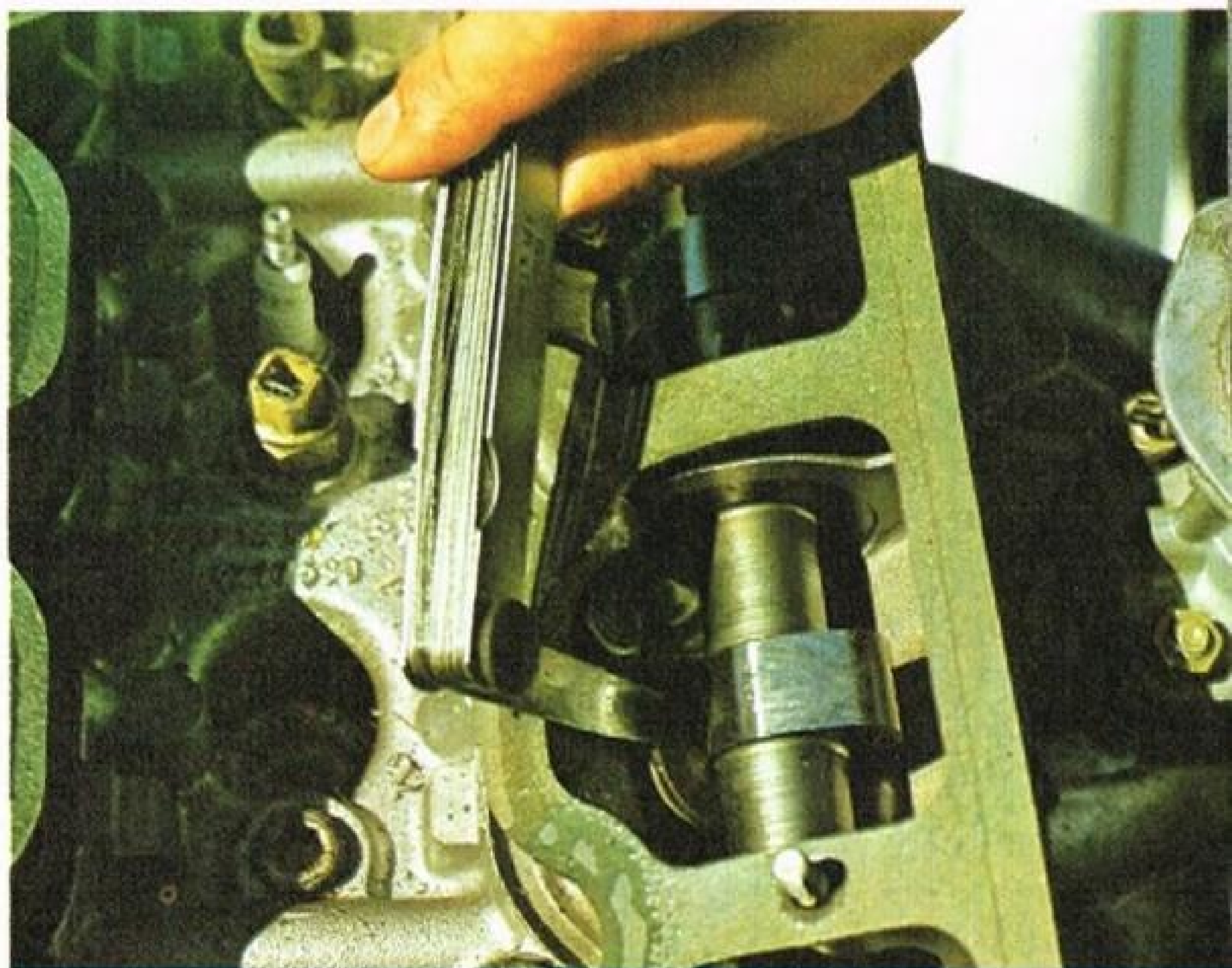
Una vez comprobado el juego con una lámina de espesores, si fuera necesario efectuar un ajuste basta sacar la pastilla y montar una nueva de espesor superior o inferior, según se desee disminuir o ampliar el juego.

Para ello se gira el árbol hasta que la válvula que se quiera ajustar se abra completamente. En este momento se acopla sobre el taqué el útil compresor y se sigue girando el árbol. Al desplazarse la cresta de la excéntrica y no retroceder el taqué por estar bloqueado por el útil compresor, quedará un espacio de varios milímetros entre el taqué

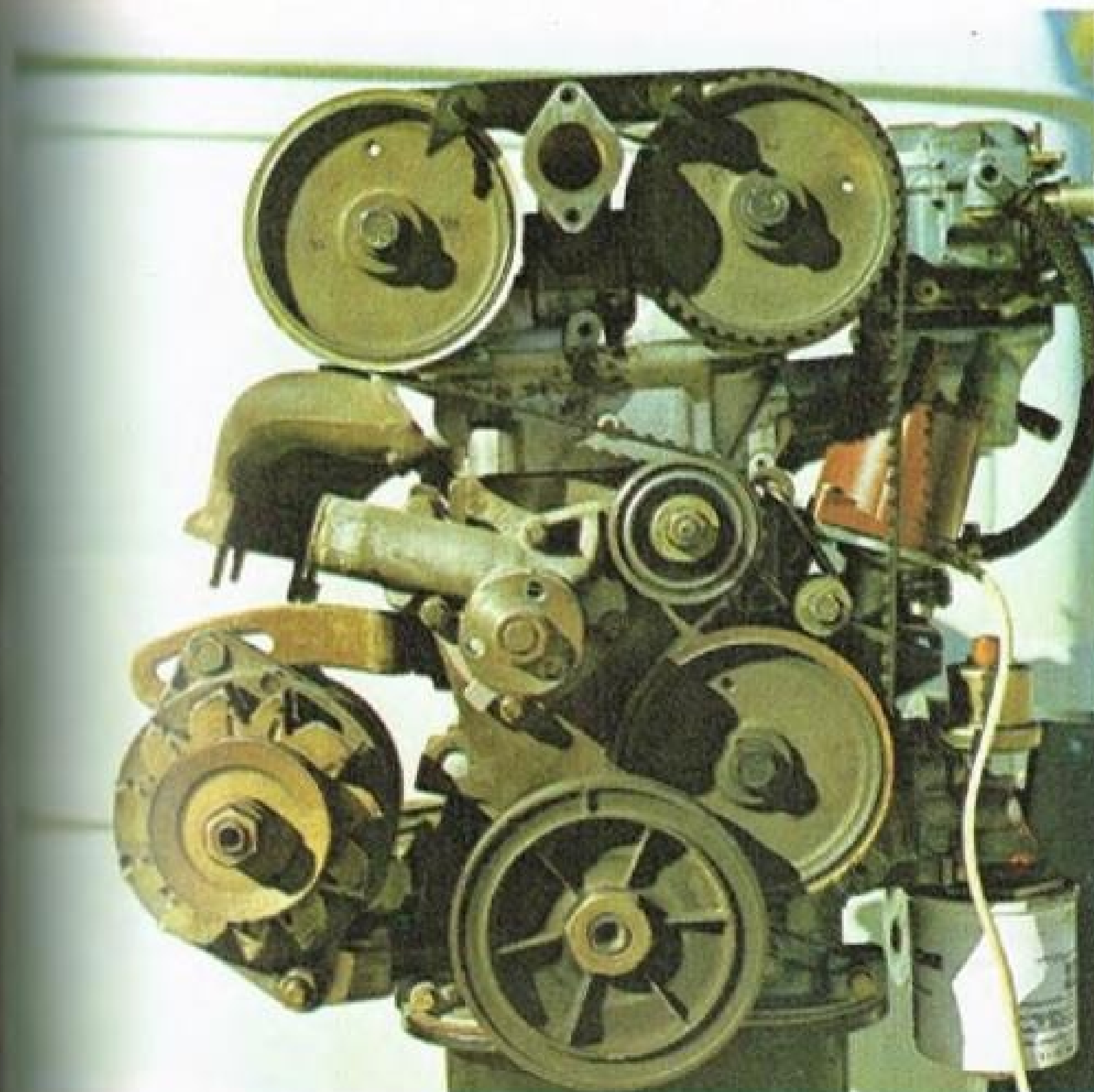




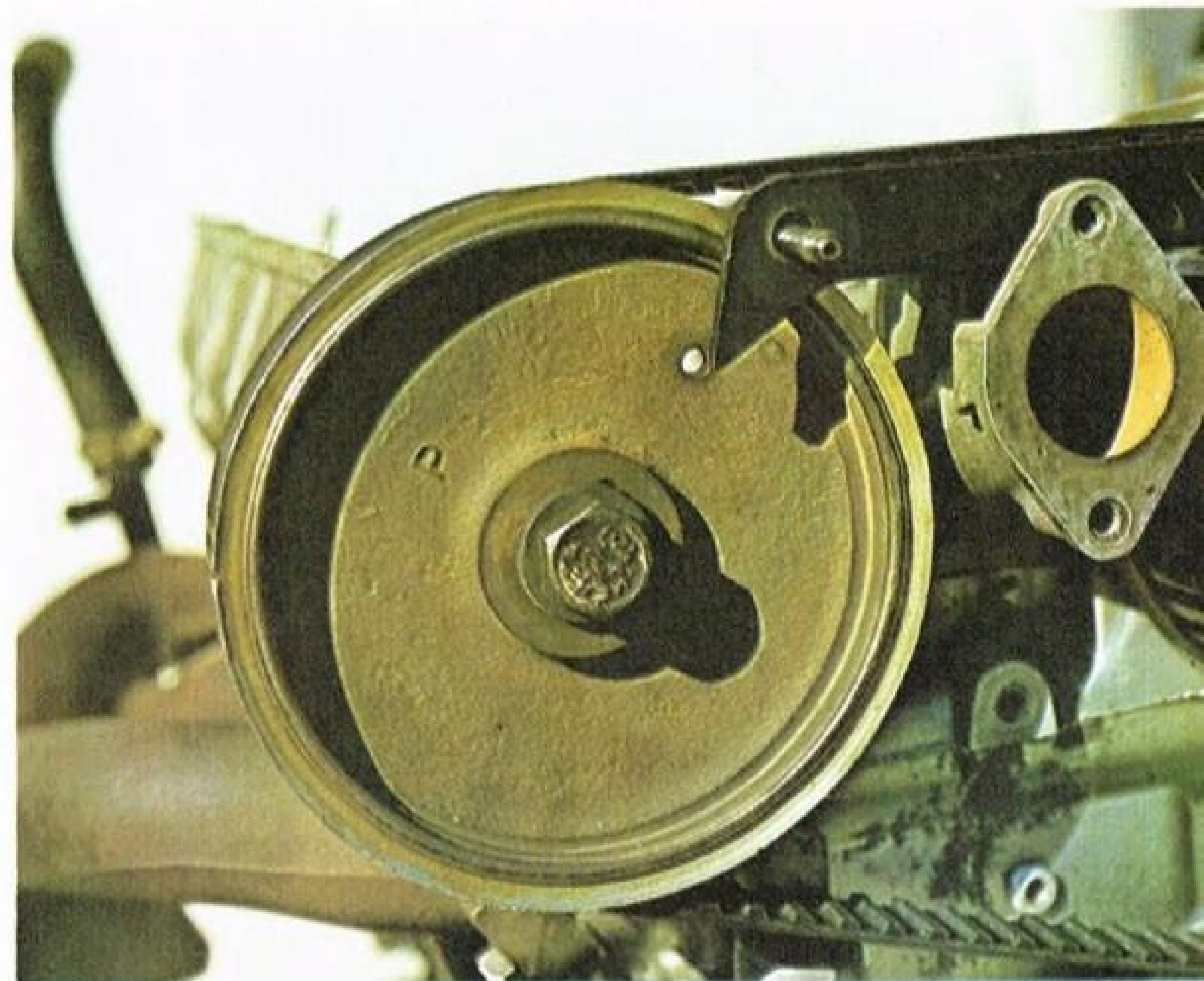
9. Una vez seleccionada la pastilla adecuada, introducirla en su alojamiento a través del hueco entre la parte cilíndrica de la leva y el taqué.



10. Quitar el útil de blocaje y hacer girar el árbol de levas hasta que el pico de la leva se sitúe hacia arriba y comprobar de nuevo el juego.



13. ... respectivamente corresponden al piñón del cigüeñal, la inferior (9); a la bomba de aceite y distribuidor, la siguiente (8); al dispositivo...

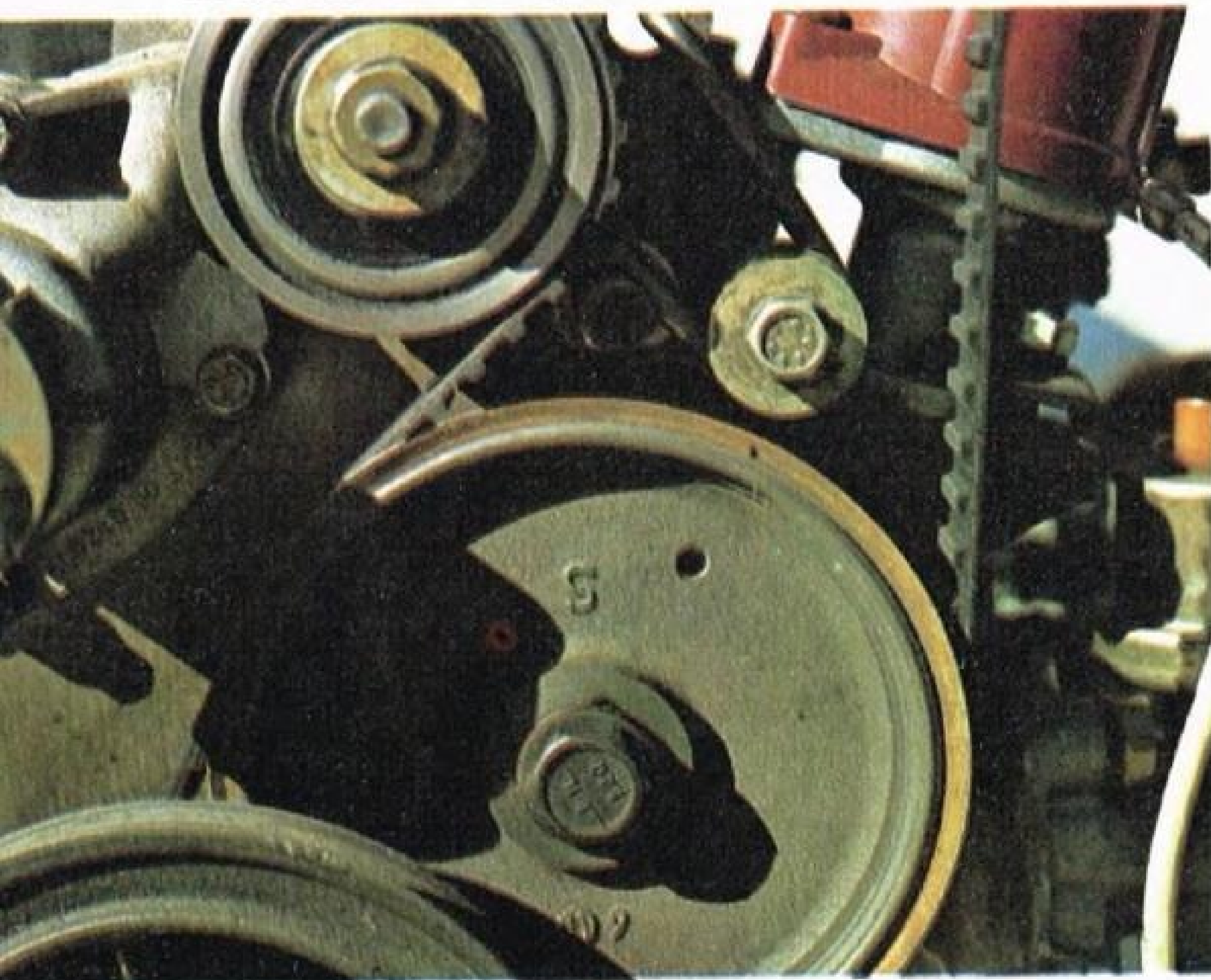


14. ... de tensión, la más pequeña (10), y a los árboles de levas, las dos superiores (1) y (3). Colocar estas últimas con sus marcas "S" y "A" enfrentadas con los índices.

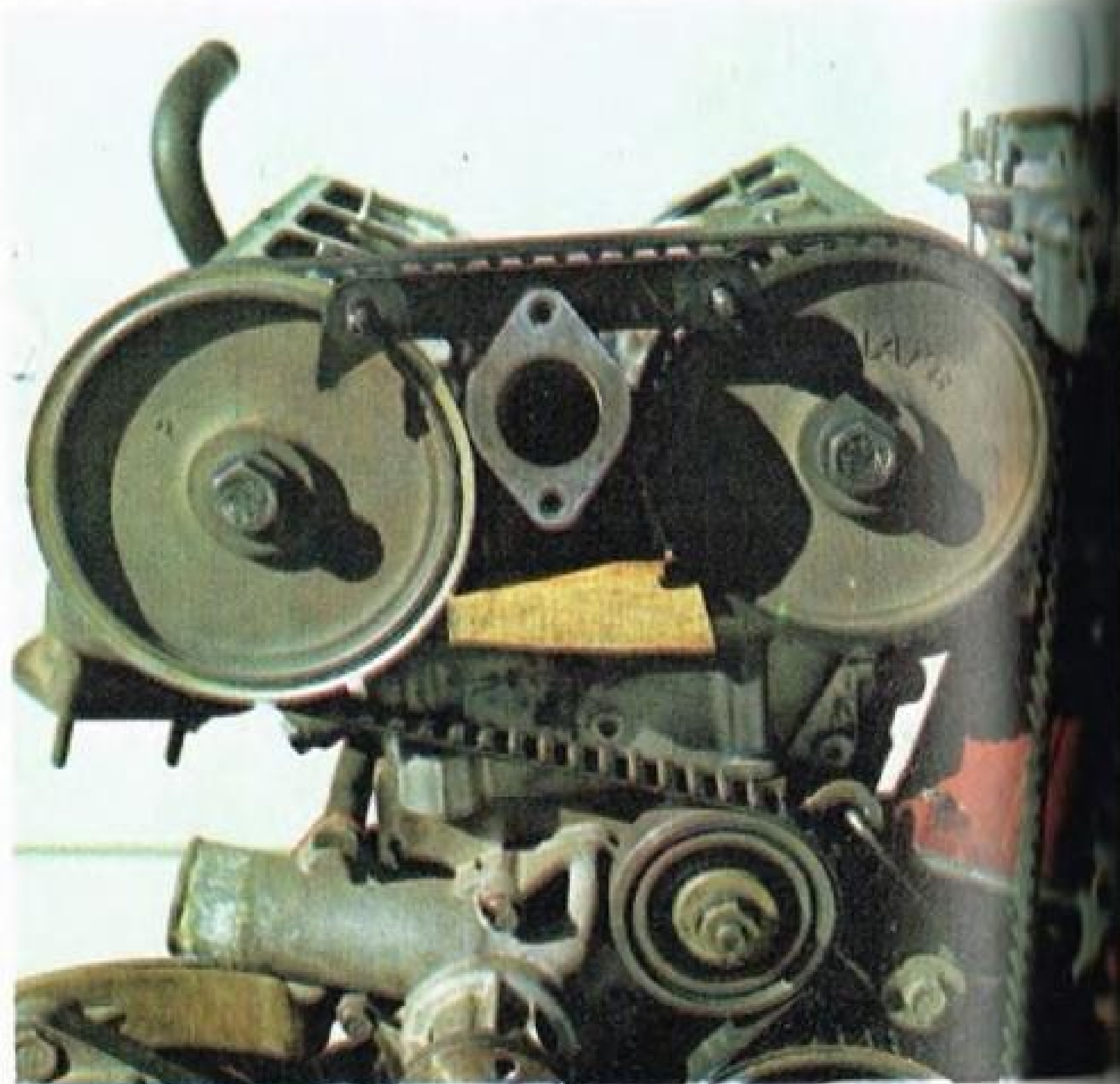
y la parte cilíndrica de la leva, por donde podrá sacarse la pastilla (preferiblemente mediante un chorro de aire comprimido). Una vez la pastilla fuera, se mide con micrómetro y con arreglo a su espesor y a la holgura anteriormente medida con las láminas de espesores, se calcula el espesor que deberá tener la nueva pastilla.

Puesta en fase de las poleas

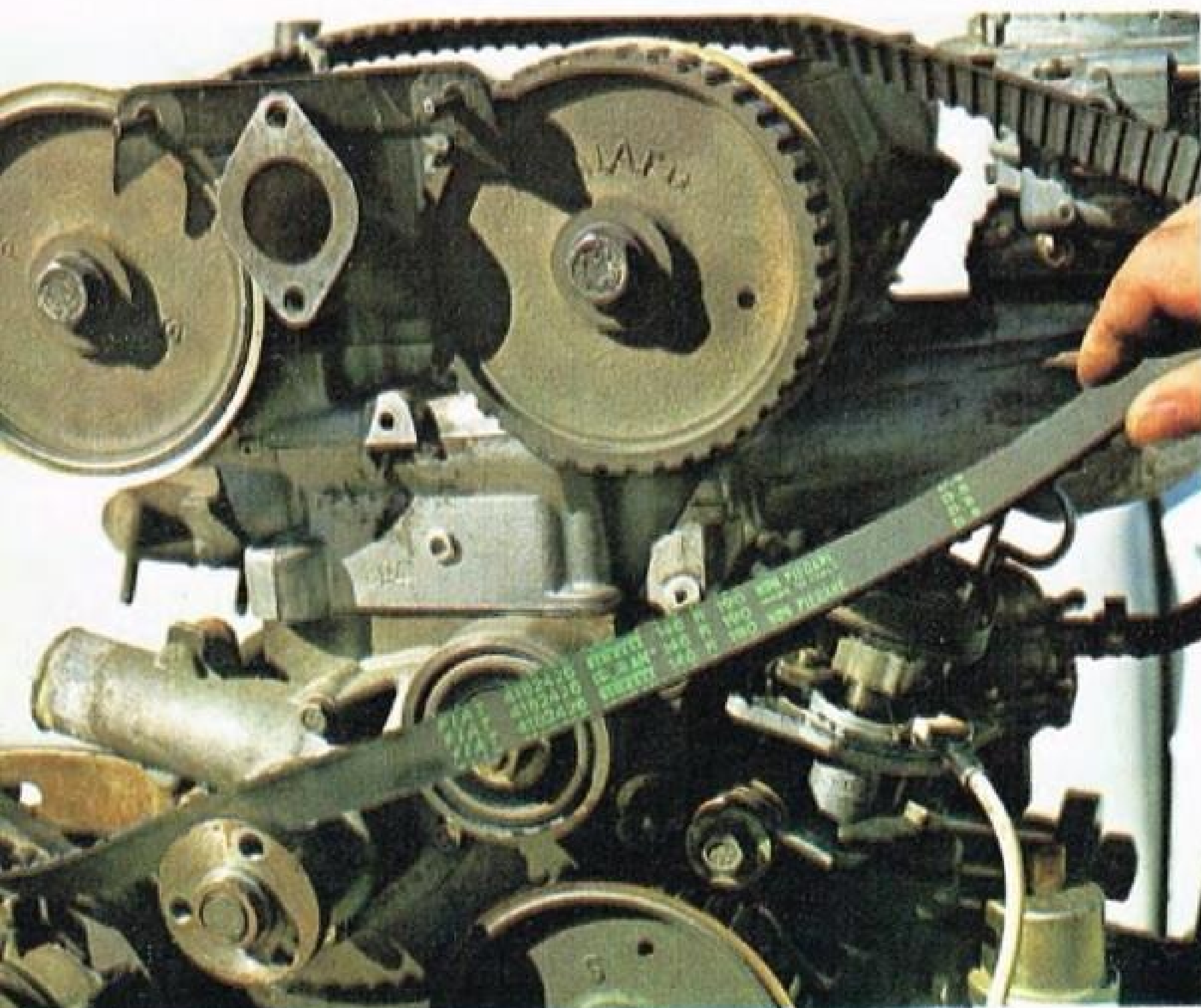
La distribución ha de ponerse en fase siempre que por cualquier motivo haya tenido que desmontarse algún componente del conjunto de mando de la distribución que pueda alterar la relación de transmisión entre el cigüeñal y los dos árboles. Cuando se sustituye la correa conviene también efectuar la puesta en fase a efectos de control, aunque no sea imprescindible en la operación, pues si se inmovilizan eficazmente las cuatro poleas principales (árboles de levas, mando de distribuidor y cigüeñal) antes de desmontar la correa vieja, no se alterará el reglaje inicial durante la operación.



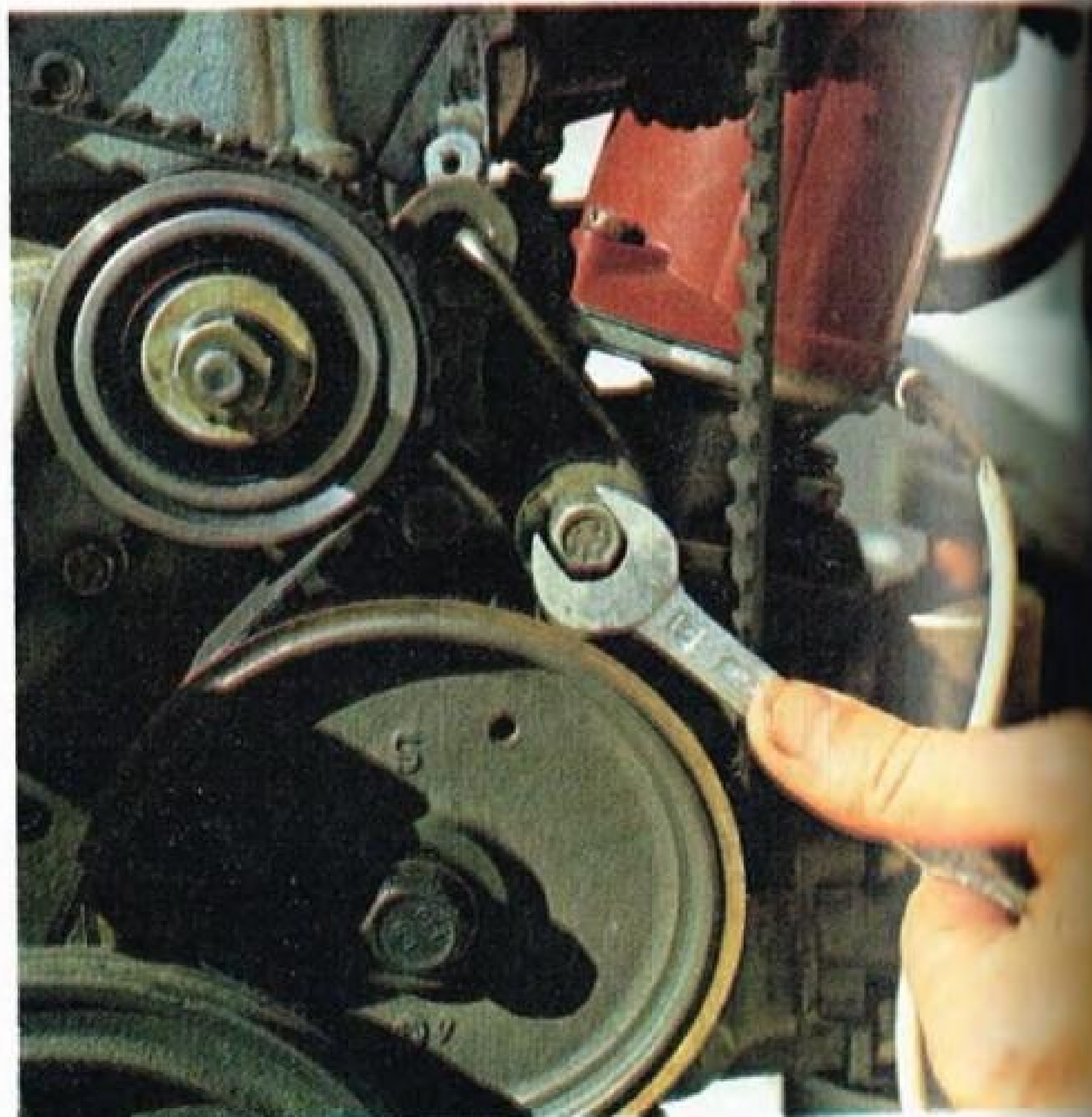
15. Posicionar ahora la polea del distribuidor y bomba de aceite con la muesca formando un ángulo de 34° con la vertical que pasa por su eje.



16. Con un útil especial, o bien cuñas de madera de dimensiones adecuadas inmovilizar las tres poleas a fin de asegurar que no varíen en...

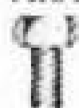


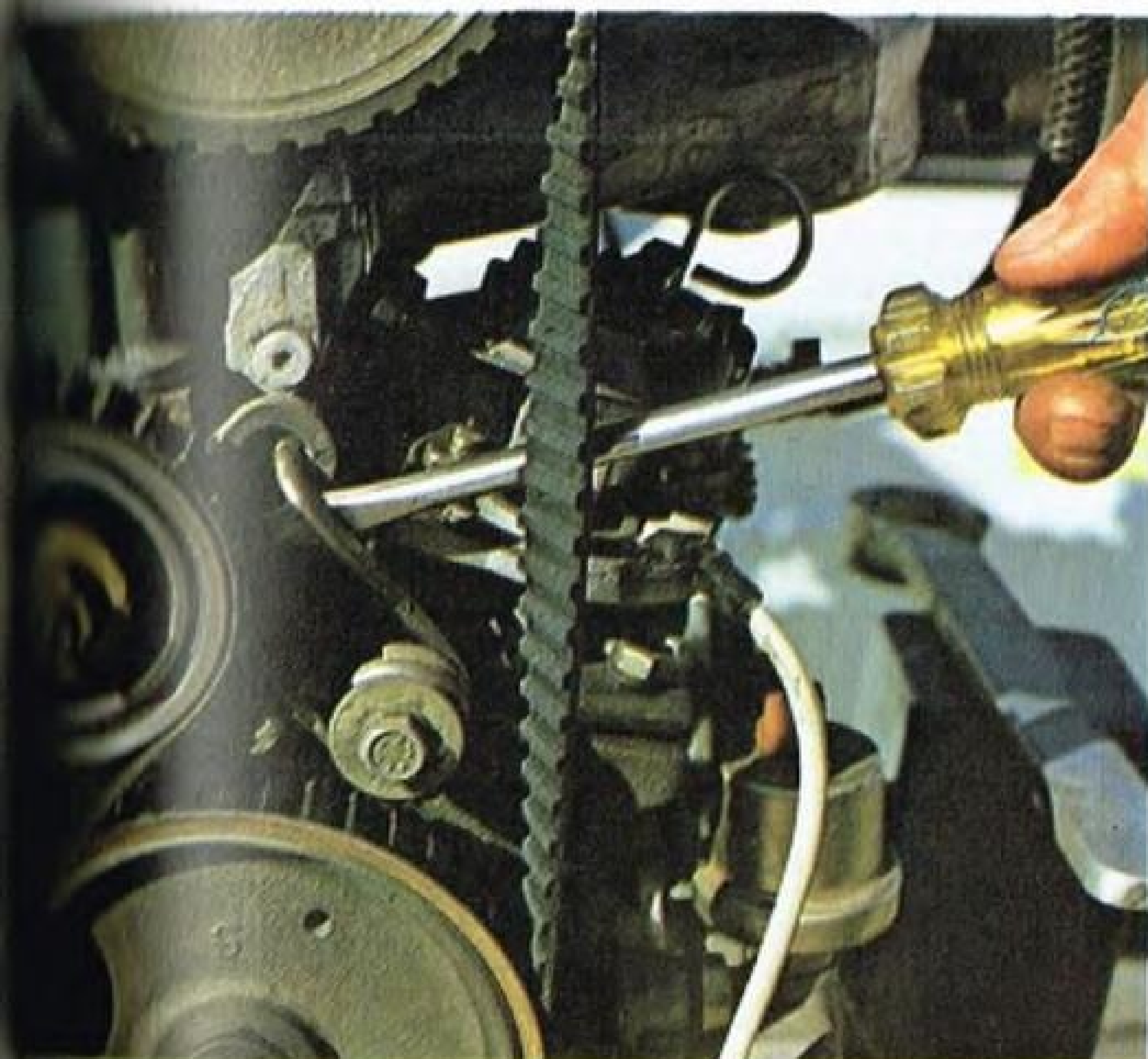
18. Montar la correa nueva (o la misma si se encuentra en buen estado y no ha superado el plazo de kilómetros recomendado), cuidando de que durante...



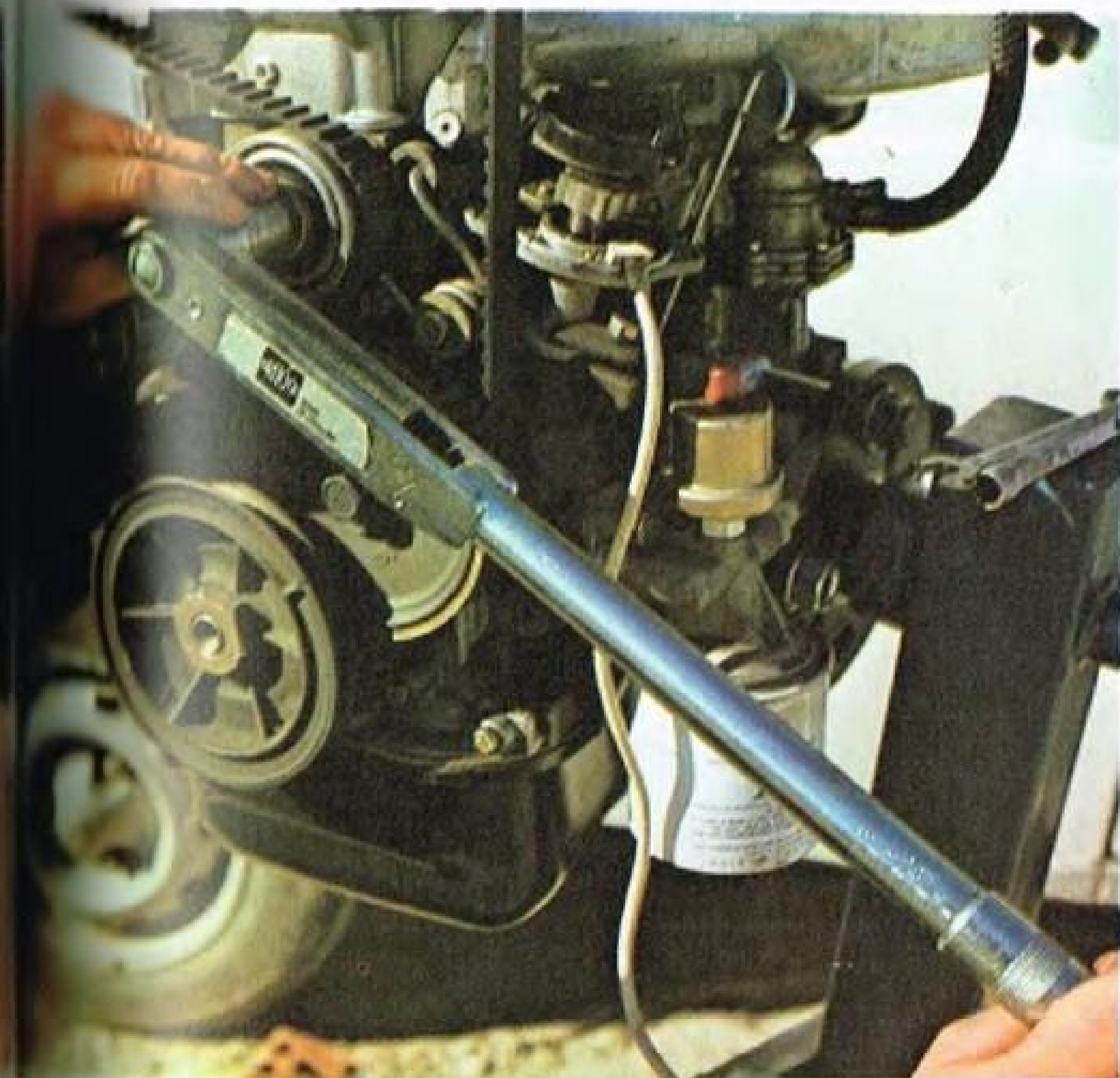
19. ... la operación no se mueva ninguna de las poleas. Enganchar ahora el dinamómetro en el soporte tensor y tirar de él hasta lograr una fuerza

podrá montarse la nueva sin ningún cuidado especial.

En la secuencia de fotografías se detalla como ejemplo la puesta en fase de las poleas correspondientes al motor Fiat-Seat 1600/1800. 



17. ... absoluto de postura durante el montaje de la correa. Desenganchar seguidamente el muelle (5) de accionamiento de la polea tensora.



18. ... de 27 kg. En este momento apretar la tuerca del soporte tensor a un par de 4,5 kg. y colocar de nuevo el muelle en su posición original.

Vocabulario breve

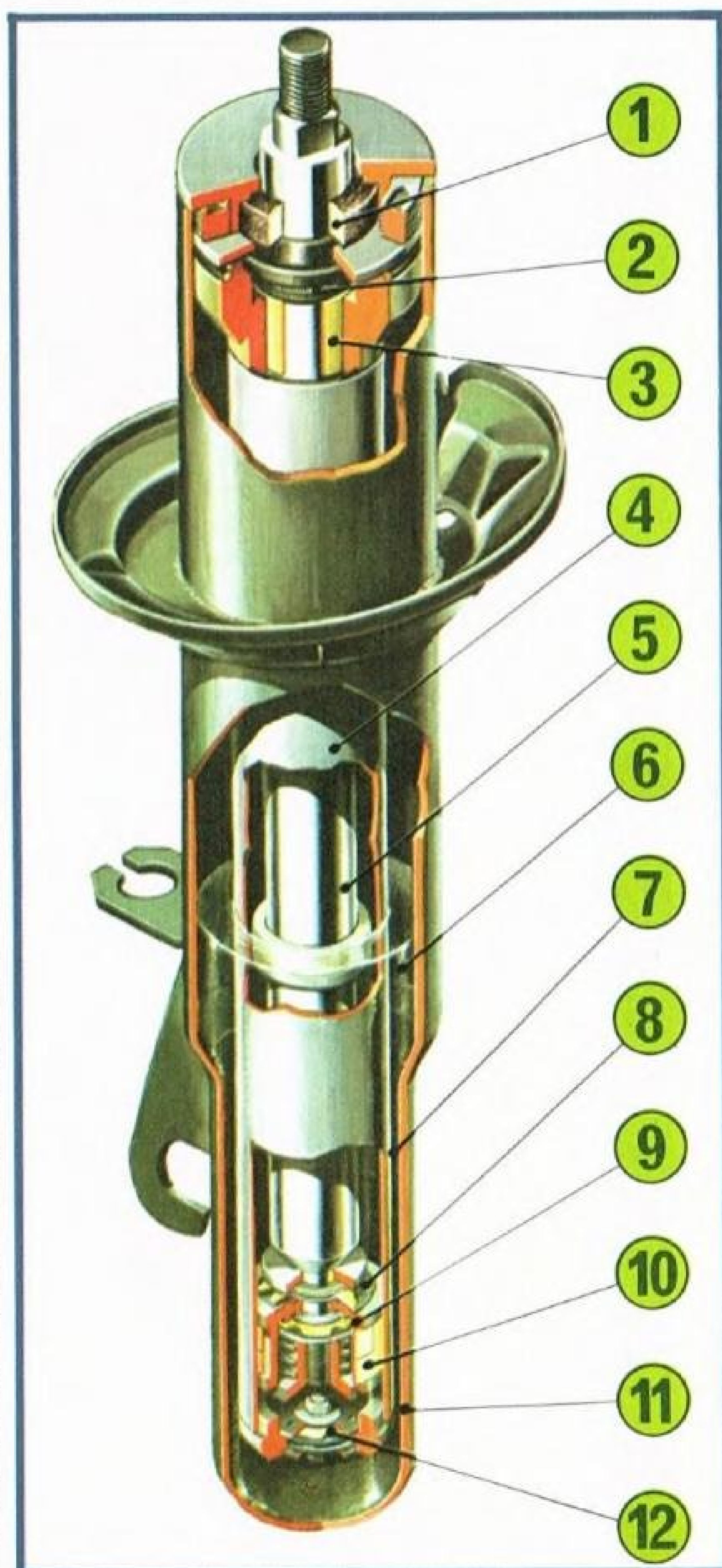
Bendi: Acoplamiento que, al ponerse en marcha el motor de arranque, desplaza el piñón y lo engrana con la corona dentada del volante motor.
Bentley: Marca de coche construido por Rolls-Royce.
Berlina: Carrocería de cuatro plazas, cerrada, con cuatro puertas.
Bertone: Diseñador italiano de carrocerías que utiliza mecánicas muy diversas.
Biela: Pieza metálica conectada al bulón del pistón por un lado y a la muñequilla del cigüeñal por otro y que convierte el movimiento vertical del primero en movimiento giratorio del segundo. "Biela de dirección" es la que conecta el brazo de mando de la caja de la dirección con la palanca de ataque y las manguetas de las ruedas.
Bisulfuro de molibdeno: Producto químico que se incorpora a los lubricantes para mejorar su capacidad de adherencia.
Bloque: Pieza de hierro fundido o de aleación en la que van alojados todos los elementos móviles del motor.
Bloqueo de ruedas: Cuando las ruedas dejan de girar, generalmente por excesiva acción del freno sobre las ruedas, en suelo resbaladizo.
BMW: Constructor alemán de automóviles y motocicletas (Bayerische Motoren-Werke AG, München, Alemania).
Bobina: Componente del sistema eléctrico de un coche que transforma la corriente de baja tensión de la batería en la corriente de alta que precisan las bujías.
Bocina: O claxon, es un avisador acústico de la presencia del vehículo.
Bomba: Aparato mecánico para aspirar, impulsar o comprimir algún fluido. En el automóvil, la de **aceite** fuerza la circulación del aceite del cárter, a través del sistema de lubricación. La de **aceleración** la llevan algunos carburadores para mejorar la mezcla. La de **agua** fuerza la circulación de ésta en el sistema de refrigeración.
Bombín: Componente de un sistema hidráulico que transforma la presión hidráulica en esfuerzo mecánico. Puede ser de embrague o de freno.
Bonderización: Tratamiento de metales férreos para mejorar su capacidad antidesgaste en piezas sometidas a grandes trabajos de fricción.
Borne: Punto de conexión en una línea o aparato eléctrico. En la batería del coche, cada uno de sus dos terminales.
Boya: Cuerpo flotante en carburador y aforador, que sirve para mantener o indicar el nivel de carburante.
Brabham: Monoplazas de Fórmula 1 creados y fabricados en Inglaterra por Jack Brabham.
Brazo: Pieza o dispositivo de forma alargada con un extremo libre que sostiene componentes de suspensión, dirección, limpiaparabrisas, etc.
Break: Coche de múltiples utilizaciones con habitáculo de tres compartimientos de igual altura y cinco puertas.
Brida: Galicismo por abrazadera.
British Leyland: Grupo estatal inglés que integra la mayor parte de las marcas automovilísticas nacionales.
BRM: Monoplazas de Fórmula 1 fabricados en Inglaterra.
Bugatti: Coches de gran fama que se fabricaron en Francia por el pionero de origen italiano Ettore Bugatti.
Buick: Una de las cinco grandes marcas automovilísticas de la General Motors norteamericana.
Buje: Cojinete de cubo en una rueda.
Bulón: Galicismo por perno.
Caballo (de vapor): Unidad de potencia de símbolo CV correspondiente a 75 kilográmetros/segundo, o sea, a 0,736 kilovatios.
Cabeceo: Oscilación de cualquier vehículo cuyas partes delantera y trasera suben y bajan alternativamente.
Cabeza: Parte superior, extrema o principal de una pieza mecánica como biela, pistón, etc.
Cable Bowden: Conjunto formado por un cable metálico trenzado y su funda flexible, utilizado para mando de acelerador, starter, etc.
Cabriolet (cabriolé): Automóvil de 2/3 plazas, generalmente, y de carrocería transformable en coche abierto.
Cadena: Sucesión de eslabones enlazados unos con otros que aseguran el movimiento de los órganos de distribución.
Cadena antideslizante: Dispositivo de cadenitas colocado alrededor del neumático para aumentar su adherencia al suelo helado, nevado, etc.
Cadena de montaje: Conjunto de puestos de trabajo que se suceden y abastecen de forma racional para el ensamblaje de vehículos en plazos mínimos.
Caída (ángulo de): Abertura positiva o negativa formada por la línea del eje vertical de la rueda y la perpendicular al suelo.

Reparación de las columnas Mc. Pherson

El sistema de suspensión McPherson se ha impuesto en la gran mayoria de los coches modernos, gracias a sus indudables ventajas sobre los sistemas convencionales. El único problema aparente de los McPherson es que la reposición resulta mucho más costosa que en el caso de amortiguadores convencionales, ya que se cambiaba la columna completa, incluso en aquellos casos en la que ésta forma pieza única con la mangueta, la que sube mucho más aún el capitulo de costos.

Sin embargo, existen en el mercado cargas de recambio que reemplazan el cilindro de presión y su vástago, esto es, el cuerpo central de la columna, el amortiguador, lo que reduce los costos de manera notable, pues, además, el cambio es muy sencillo, tanto si el recambio se compra en forma de cartucho estanco, como si es de tipo abierto y precisa la sustitución del aceite, siendo esto lo más recomendable, ya que el tubo exterior sirve de depósito de reserva de aceite, con lo que la temperatura de funcionamiento del conjunto es menor y su resultado más favorable. Pese a las recomendaciones en contra, el usuario puede tener una completa fiabilidad de estas recargas, que provienen de los mismos fabricantes de todo el conjunto y están realizadas con igual criterio de calidad. Evidentemente, al resultar el recambio más económico, es factible reemplazar la parte gastada al menor sintoma de fatiga, con lo que se gana en seguridad.

Tras desmontar la columna completa y verificar el estado del muelle helicoidal, deberá sustituirse si el coche ha cedido en altura o no responde a la dureza o progresividad exigida por el usuario; todo consiste en abrir el cuerpo central con una llave de punto, extraer el conjunto de cilindro a presión y vástago, quitar el aceite viejo y, tras limpiar impecablemente el conjunto, introducir el nuevo aceite, ajustar el nuevo retén y remontar todo el conjunto.



1. Esquema interior de una columna que no difiere demasiado del de un amortiguador convencional, salvo en el soporte para el muelle helicoidal.

1. Rascador de arena del vástago. **2.** Retén autoajustable de caucho nitrílico. **3.** Casquillo guía extra largo, recubierto en Teflón. **4.** Cilindro de presión, de acero calibrado en frío. **5.** Vástago cromado duro y lapeado espejo. **6.** Fluido hidráulico viscoestático. **7.** Paso restringido de fluido, antiespuma. **8.** Válvulas de pistón, en acero sueco. **9.** Pistón en fer-cobre sinterizado, tratado a vapor. **10.** Camisa de pistón en sinterizado Teflón-fibra. **11.** Tubo exterior con gran capacidad de fluido. **12.** Válvulas de compresión y cebado, en acero sueco.



2. Disposición típica de una columna McPherson en coche de suspensión independiente. Su desmontaje, bien sencillo, ya se ha descrito en páginas anteriores de esta obra.



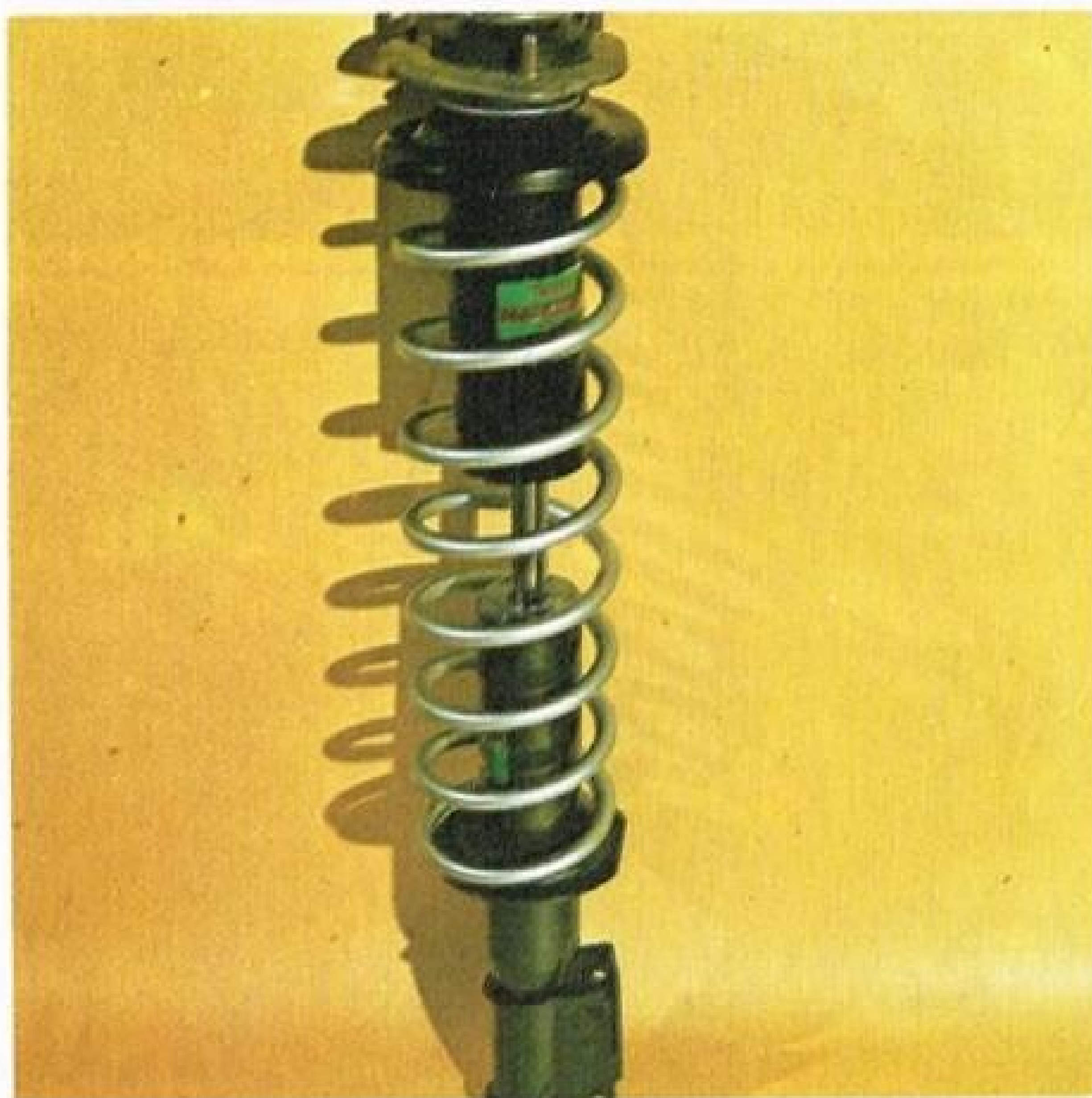
5. Existe en el mercado un cartucho de recambio con el retén y los guardapolvos correspondientes, muy sencillo de cambiar y que abarata sensiblemente la operación.

Precauciones básicas

Aparte de la impecable limpieza que ha de acompañar todo el proceso, las únicas precauciones son las de tener una llave de punto adecuada y un aceite de buena calidad. Es absolutamente necesario poner la cantidad exacta de aceite, medida con probeta graduada de precisión. Poniendo aceite en exceso puede reventar el retén, y si se pone menos cantidad de la necesaria, no llegará a cebar correctamente. El método de cargar el aceite, es vertiendo éste en la probeta en la cantidad predeterminada y cebar el cilindro, introduciéndole en la probeta hasta dejarlo totalmente lleno, abriendo y cerrando varias veces el amortiguador. La cantidad que quede sobrante en la probeta se vierte dentro de la columna.

Un detalle interesante y que a veces pasa desconocido en las columnas McPherson es que la regulación de caída de mangueta es posible en una cierta medida, gracias a unos tornillos de anclaje dotados de tornillos excéntricos, que según las necesidades concretas y a base de variar la posición de la excéntrica, puede mantener la caída original, aumentarla en dos grados o reducirla en la misma medida. Naturalmente, el apriete de todo el conjunto ha de ser impecable, en los pares de fuerza especificados por el fabricante.

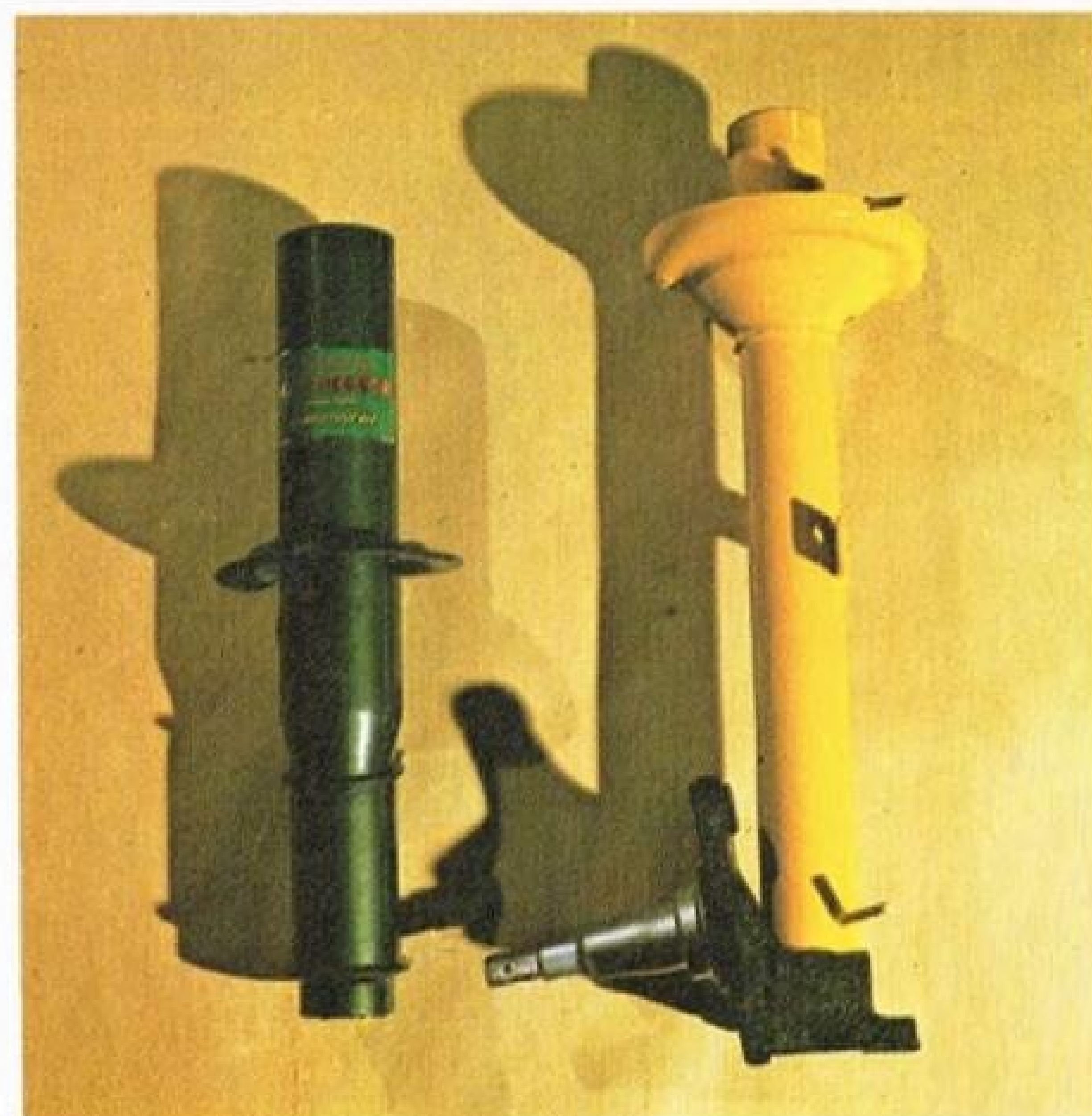
También es importante no olvidar el guardapolvos superior, capaz de reducir de manera notable la entrada de suciedad que podría ir desgastando el retén de caucho y terminar rayando el vástago. Para utilizaciones especiales, como competición o altas velocidades en carretera y autopista, puede interesar el montar columnas sobredimensionadas respecto a las de origen, capaces de una mayor amortiguación y más amplia resistencia y fiabilidad.



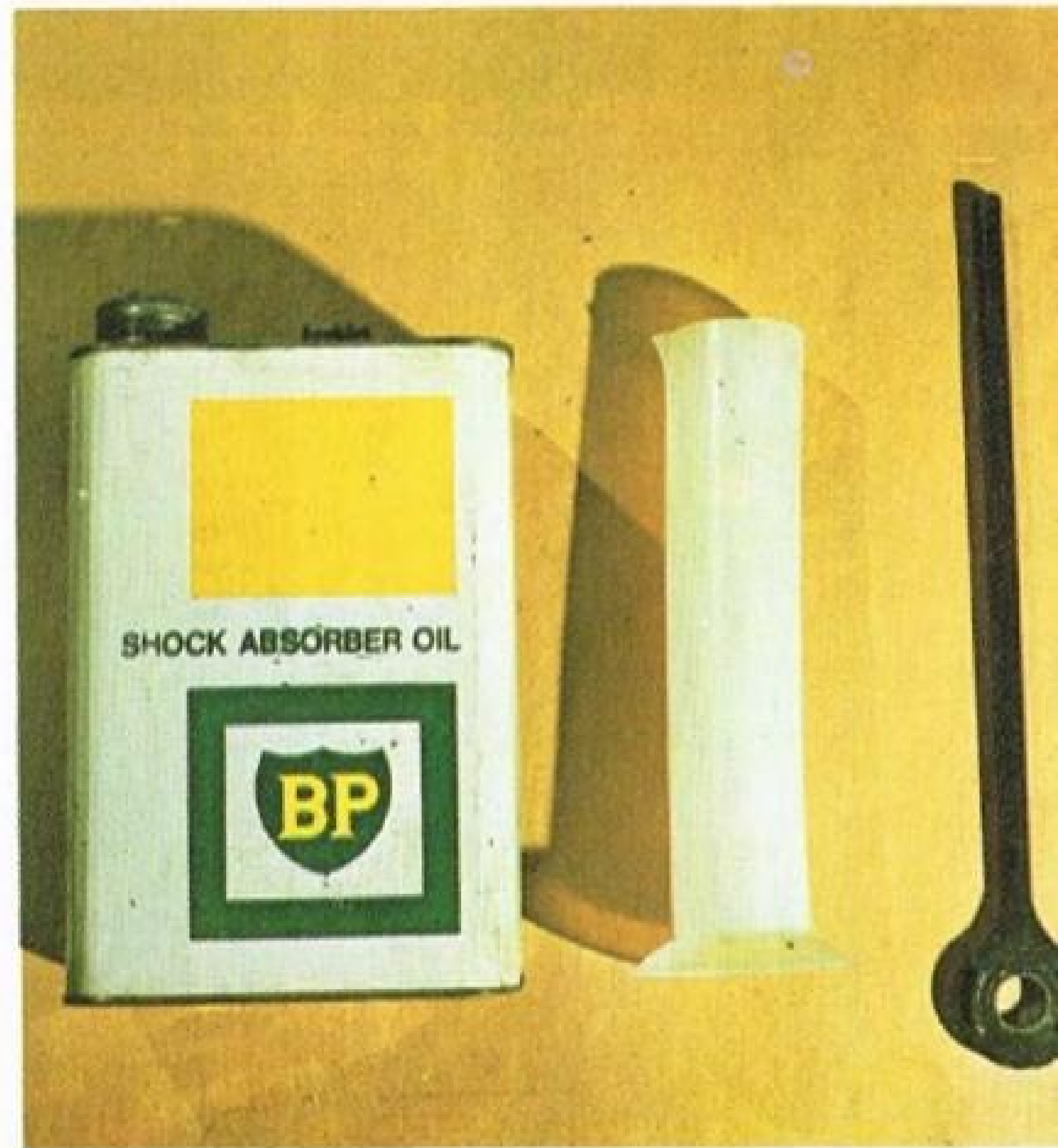
La columna McPherson está integrada básicamente por un amortiguador de doble efecto ubicado en el interior de un muelle helicoidal, con lo que todo el conjunto de suspensión se simplifica al máximo.



4. Separando el guardapolvos y el muelle, el despiece completo de la columna implica a todos estos elementos, de sustitución evidentemente costosa.



6. Gracias a este recambio se ahorra el precio de toda la carcasa, que en algunos casos incluye la mangueta de rueda, por lo que su precio resulta bastante elevado.

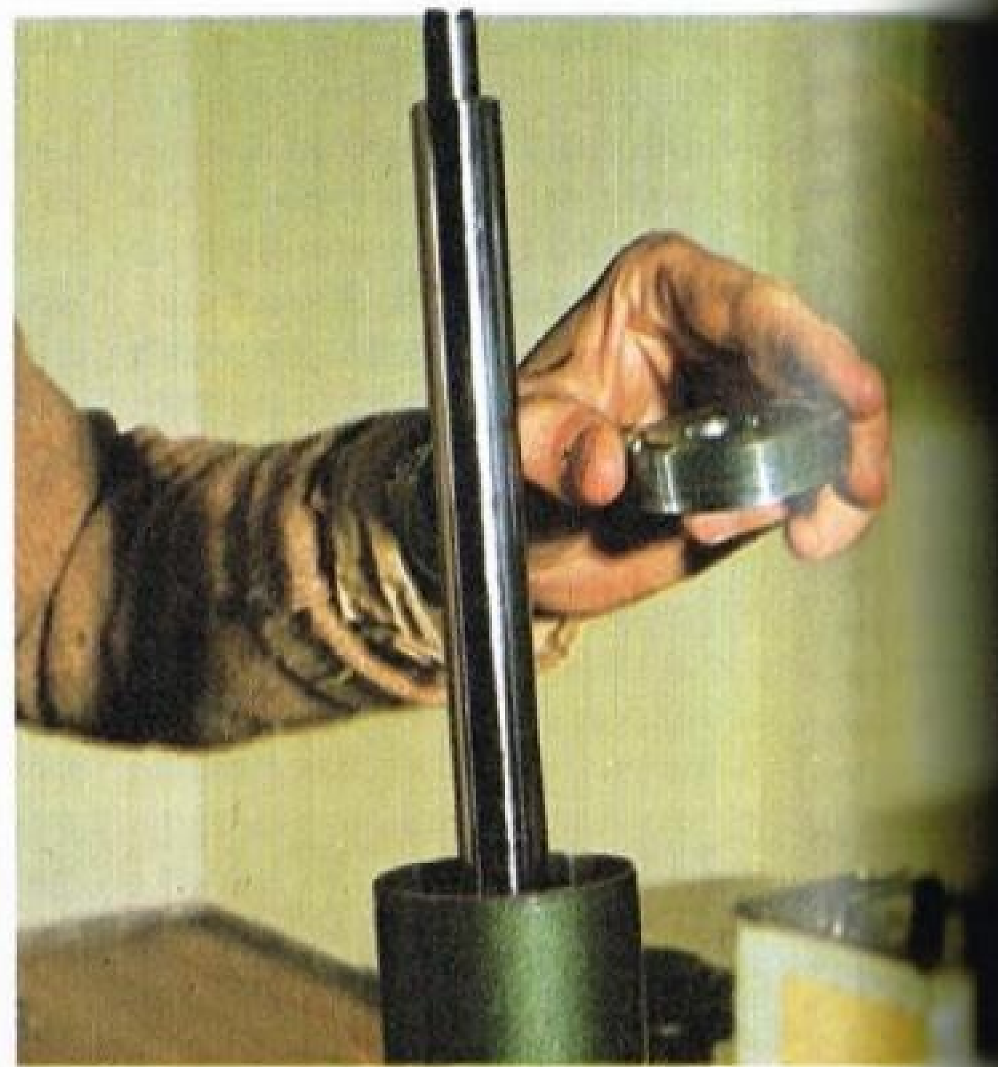


7. Además del recambio correspondiente, para realizar el cambio se necesita una llave de punto, una probeta de cubicar y la cantidad y calidad de aceite requeridas.

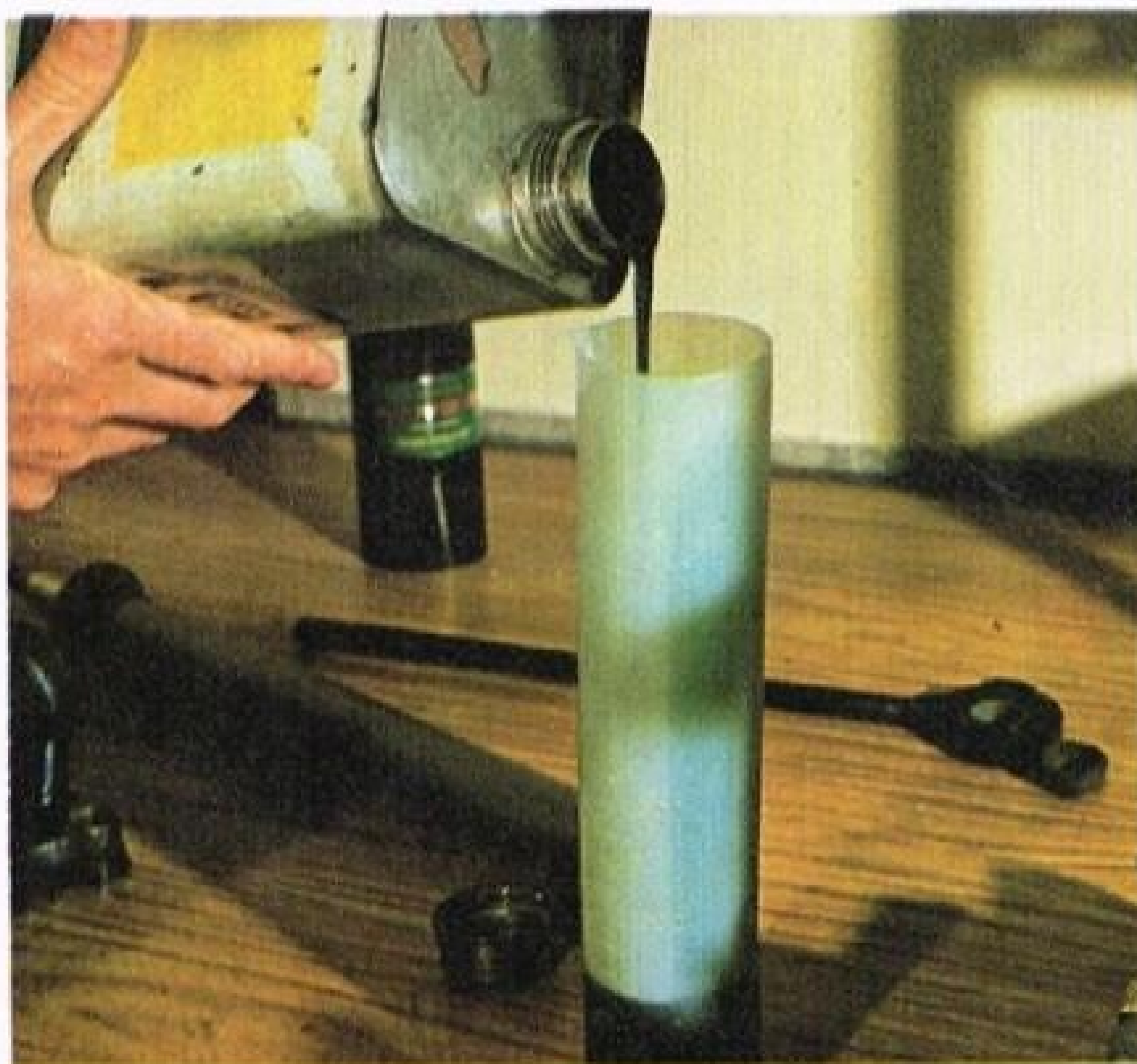
Reparación de las columnas Mc. Pherson



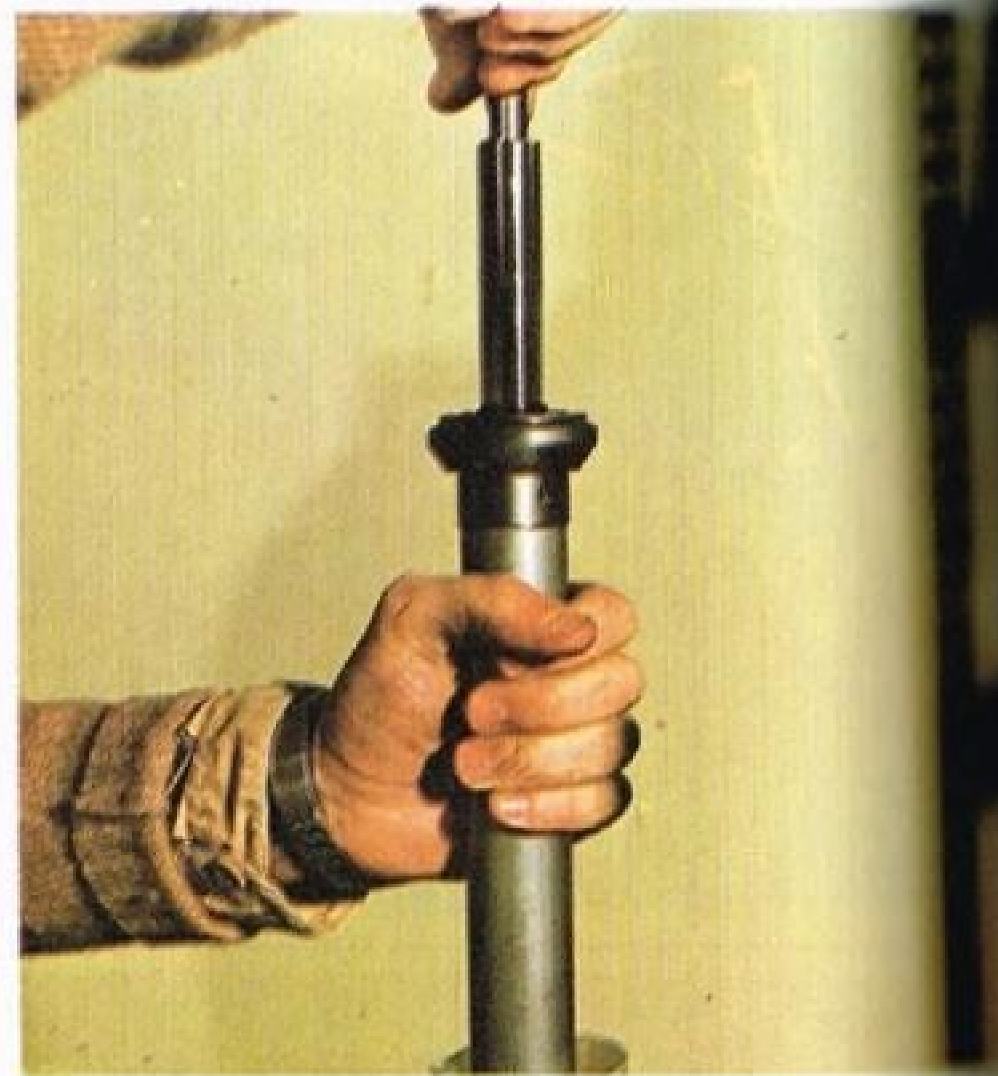
8. Una vez desmontado el muelle y enganchada la columna a un tornillo de banco, se afloja su tapa superior con la ayuda de una llave de punto.



9. Termina de desenroscarse dicha tapa a mano y se retira de su alojamiento, con lo que el conjunto interior resulta perfectamente asequible.



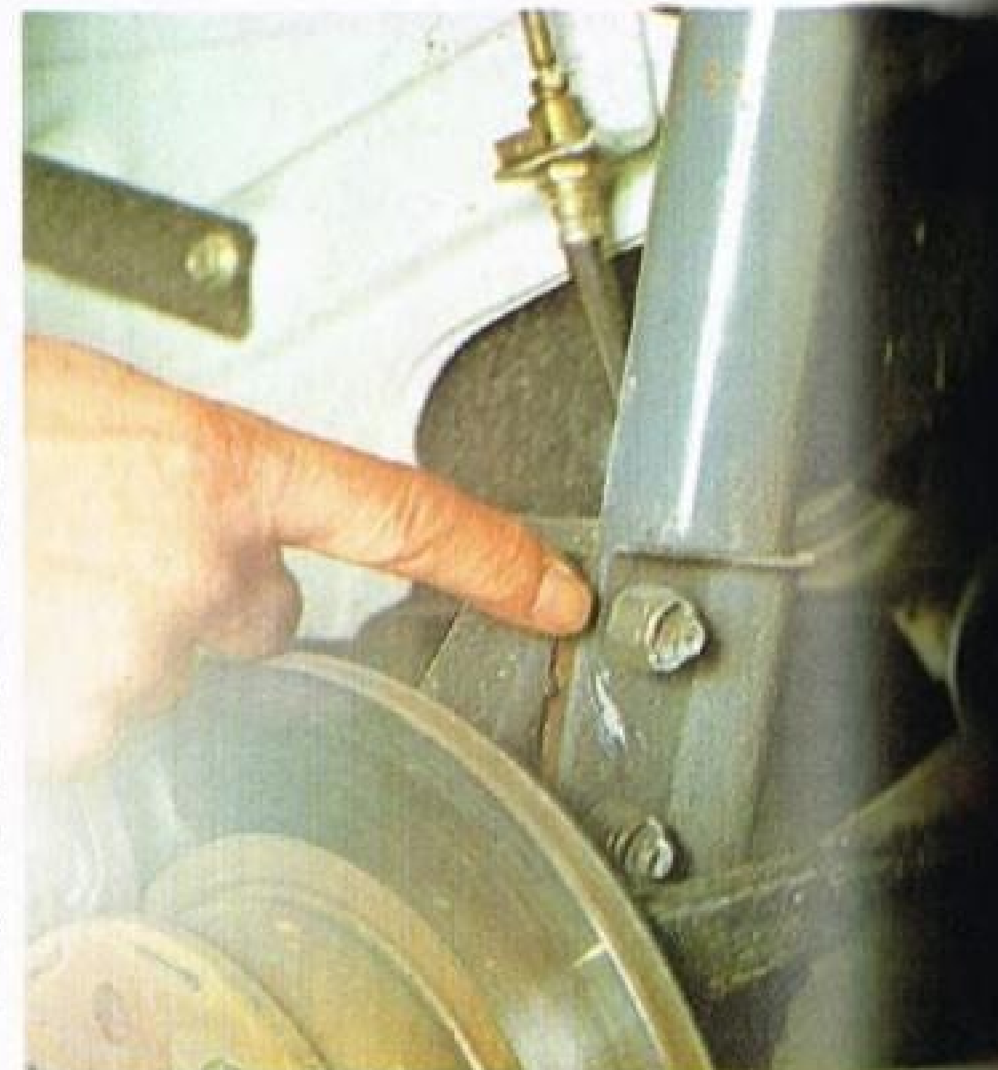
12. Se cubica a continuación el volumen exacto de aceite que el fabricante especifica para cada columna en concreto. La precisión es muy importante.



13. Introduciendo el nuevo cartucho en la propia probeta se aspira varias veces como si de una bomba manual se tratara, hasta conseguir que se cargue por completo.



16. Es importante no olvidar el montaje del guardapolvos superior, ya que tiene la importante misión de proteger el vástago y al retén superior contra cualquier abrasión.



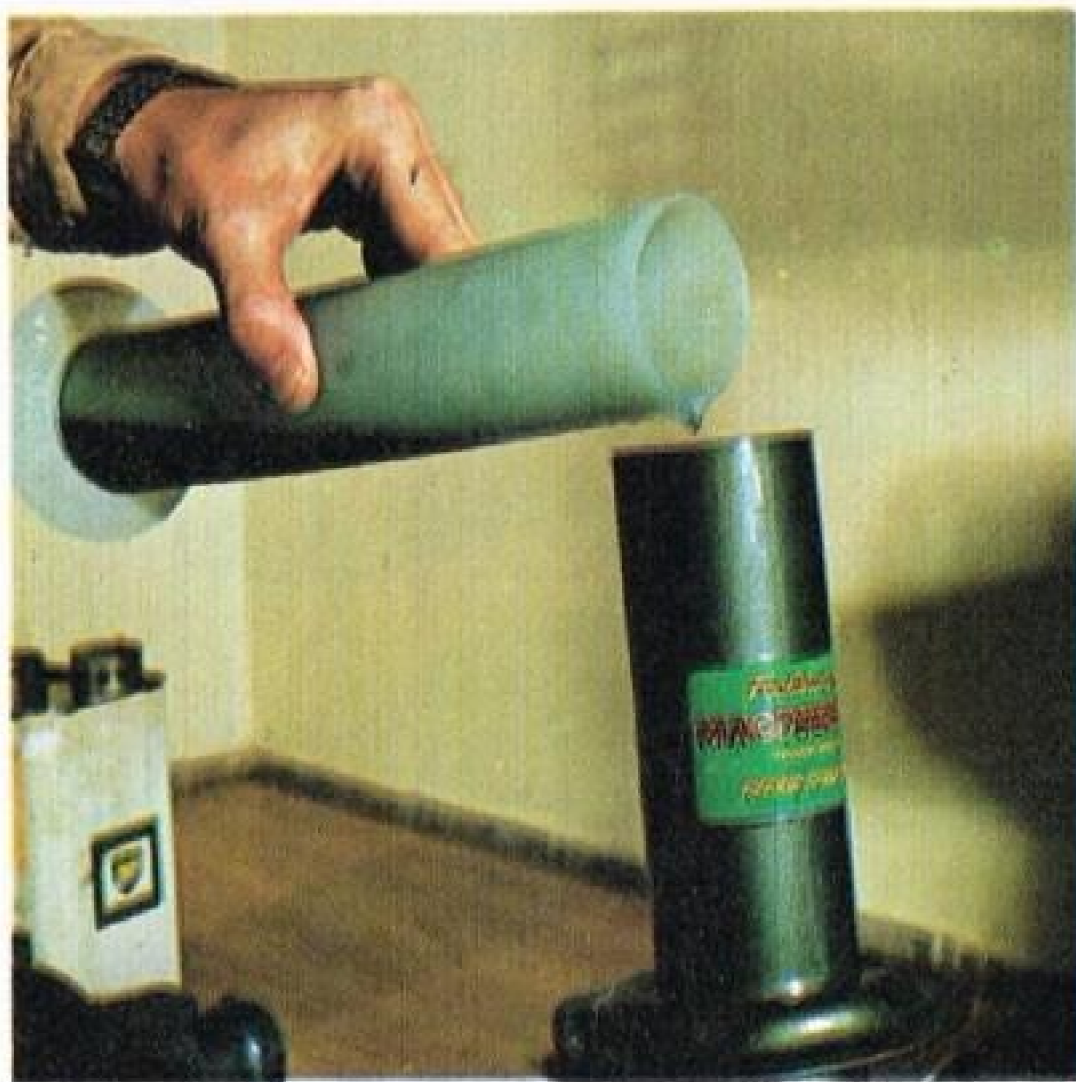
17. Una vez montada la columna en su alojamiento y antes de proceder al apriete definitivo, ha de considerarse que el soporte inferior dispone de unas excéntricas que regulan la cabida de mangueta.



10. La única precaución previa antes de sacar el cartucho amortiguador de su alojamiento, es la de retirar el retén superior, que inevitablemente tendrá que ser sustituido.



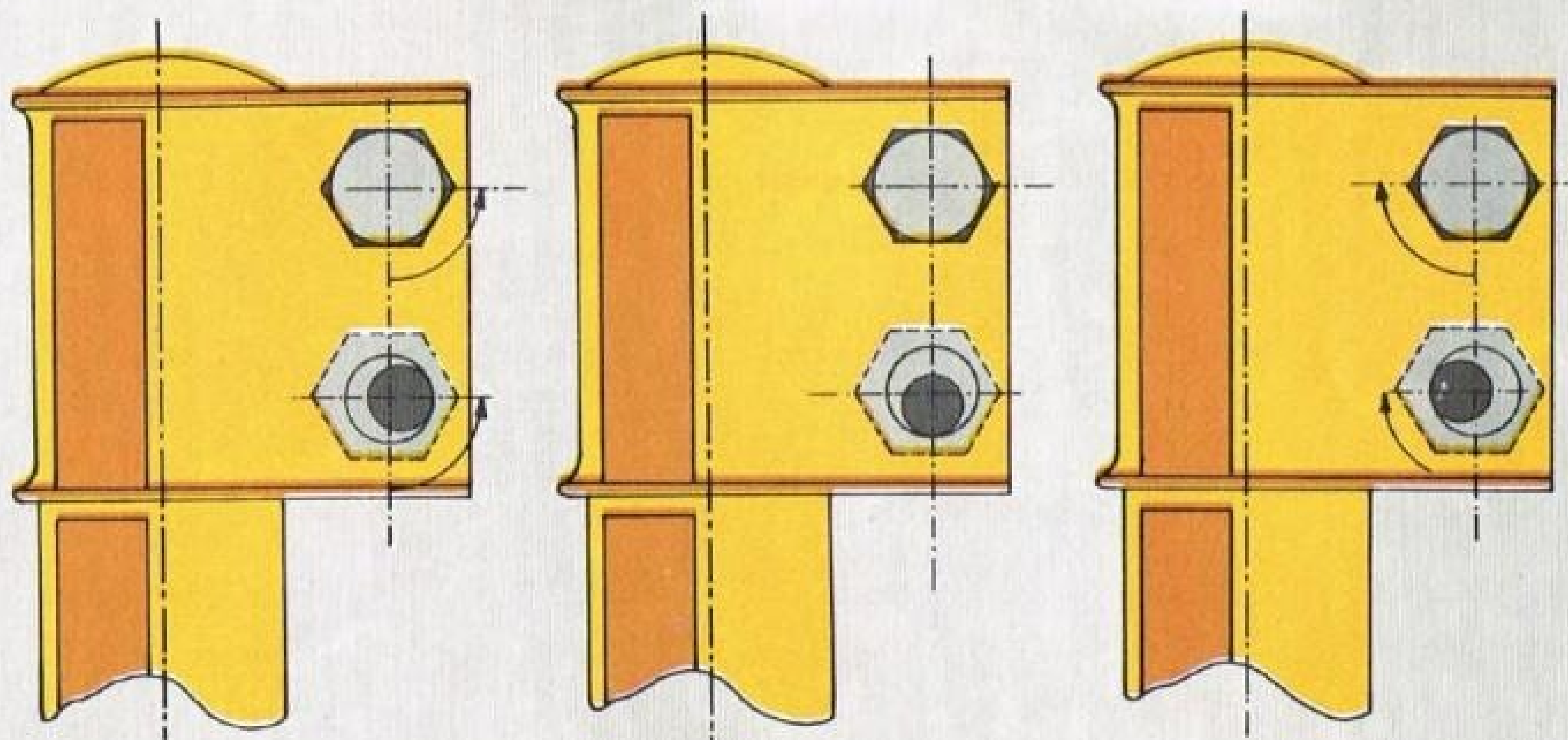
11. Una vez fuera el retén se extrae el cartucho y se comprime a tope sobre una lata o recipiente para vaciar el aceite. También se vacía y se limpia el interior de la carcasa.



14. El aceite sobrante se vierte en el interior de la carcasa, ya que servirá como volumen de reserva y garantizará una mejor refrigeración del conjunto.



15. Se introduce luego el nuevo cartucho, montando a continuación un retén también nuevo y procediendo al rearmado de todo el conjunto.



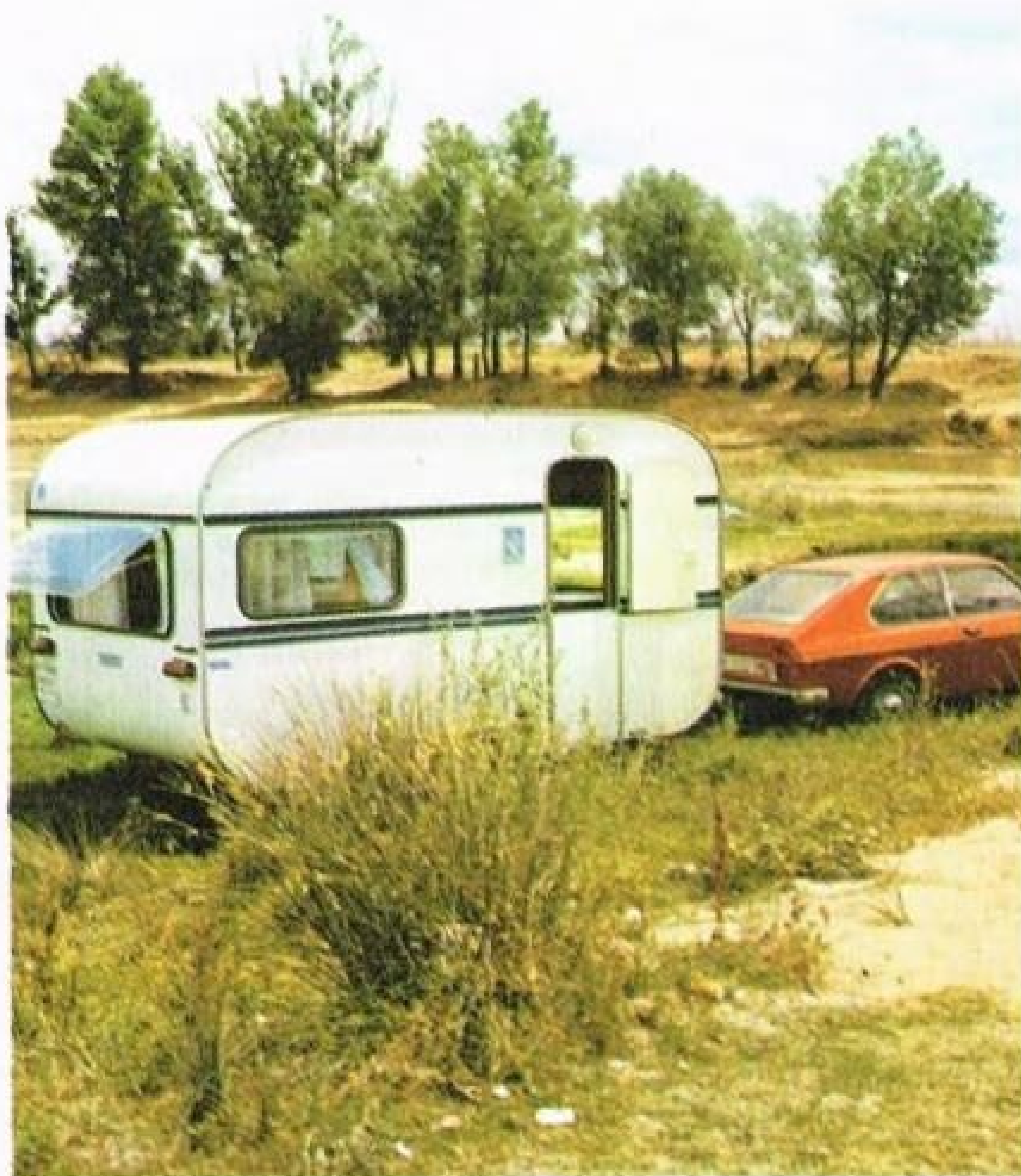
Cada cuarto de vuelta supone una desviación a la derecha, arriba, a la izquierda o abajo. En las vueltas siguientes el ciclo se repite.

16. Estas excéntricas, mediante variaciones de un cuarto de vuelta pueden aumentar o reducir la caída original hasta un máximo de dos grados.

Caravanas: Sus elementos

La afición a la caravana es cada día mayor en todo el mundo y, como lógica consecuencia, también cada día son mejores y más seguros los modelos que se construyen. Viajar con la casa a cuestas y lo que eso conlleva de comodidad y ausencia de problemas es una frecuente aspiración de muchos automovilistas; las razones son conocidas: economía, independencia completa en los viajes, posibilidad de asentarse en cualquier momento y casi en cualquier lugar. La caravana, sin embargo, también plantea al automovilista una serie de nuevos problemas, entre los que destaca su mantenimiento, la necesidad de disponer de un aparcamiento fijo cuando ésta no se utiliza y, finalmente, acostumbrarse a las peculiaridades de conducción que la caravana exige.

En la caravana distinguiremos varias partes bien diferenciadas: el chasis, armazón, revestimientos y equipo mecánico; de ellas, la más notable, porque da fisonomía al conjunto, es el armazón o esqueleto. El armazón y los revestimientos forman la carrocería, que debe ser amplia, ligera y sólida. El esqueleto, al que se fijan los revestimientos externo e interno, puede ser de madera, de perfiles de acero o mixto. A pesar de lo que pueda parecer en un principio, la



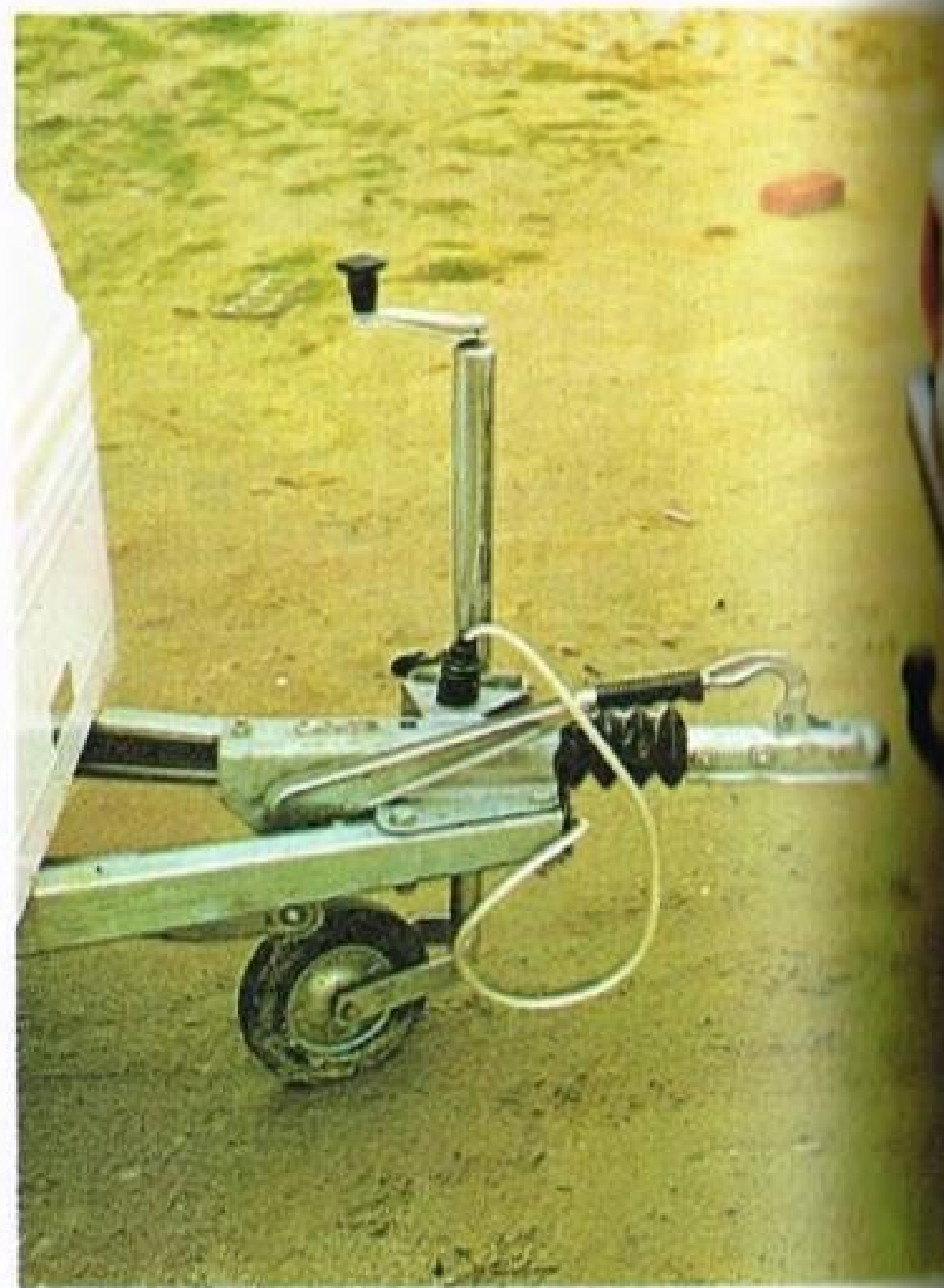
1. Muchos son ya los que disfrutan el placer de viajar con la casa a cuestas; las razones no son solamente la posibilidad de economizar y de ahorrarse las molestias de reservas de hoteles, rigidez de horarios, etc., sino una auténtica filosofía de la vida, propia del caravanista.



2. Uno de los inconvenientes de las caravanas, como de cualquier otro remolque, es la necesidad de disponer de un lugar donde estacionarla cuando no se la utiliza.



5. Una de las ventajas de las caravanas moldeadas en poliéster es su posibilidad de adoptar formas más aerodinámicas, ya que constituyen (armazón y revestimientos) una sola pieza.



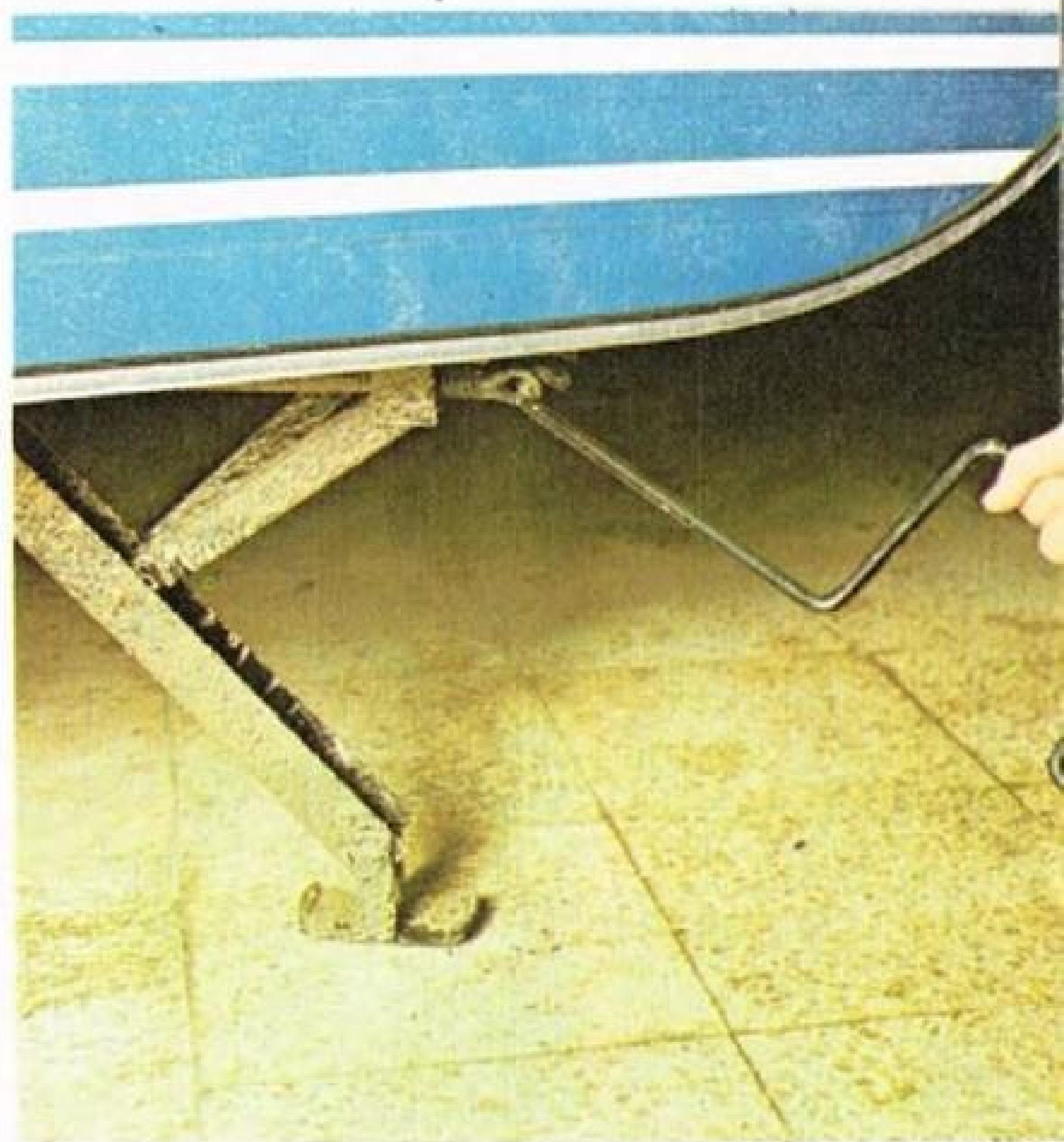
6. La flecha de la caravana, parte del timón que sobresale de la carrocería en forma de V, es un elemento fundamental para el arrastre de la misma y para el comportamiento del tiro (caravana y coche tractor) en la marcha.

madera (fresno, acacia y pino) es más adecuada que el acero para este menester, debido a su mayor ligereza, facilidad de reparación, inmunidad a la acción del óxido y mejor soporte para los revestimientos. En general, los constructores han optado por una fórmula mixta que toma las ventajas de la madera junto a la mayor rigidez del acero. Puede afirmarse que cuanto más alto sea el precio de una caravana, más madera encontraremos en su armazón.

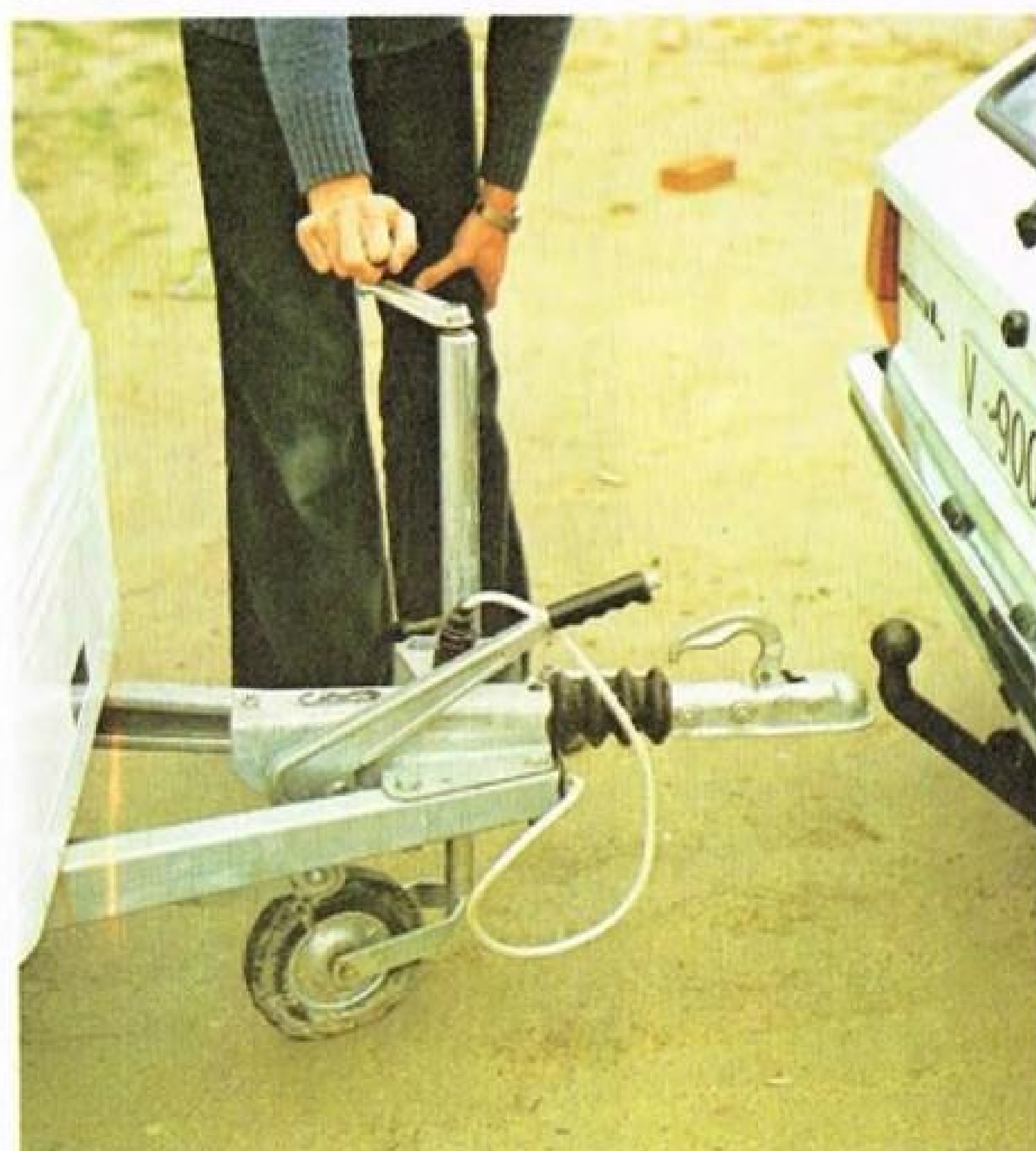
También el poliéster se utiliza para la fabricación de carrocerías por medio de la técnica del moldeado; en estos casos, todo el conjunto de la carrocería constituye una sola pieza obtenida en un molde (o en varios, según las técnicas de cada fabricante). Las ventajas del poliéster son muchas: solidez excepcional, excelente aislamiento térmico y acústico, estanqueidad, mantenimiento prácticamente nulo y facilidad de reparación incluso para el propio usuario. Como contrapartida, las caravanas construidas con resina plástica no admiten ninguna modificación posterior por parte de su propietario e incluso la simple colocación de una percha plantea dificultades casi insalvables. También, a igualdad de características, la caravana de poliéster llega a resultar más cara que las otras, debido a los



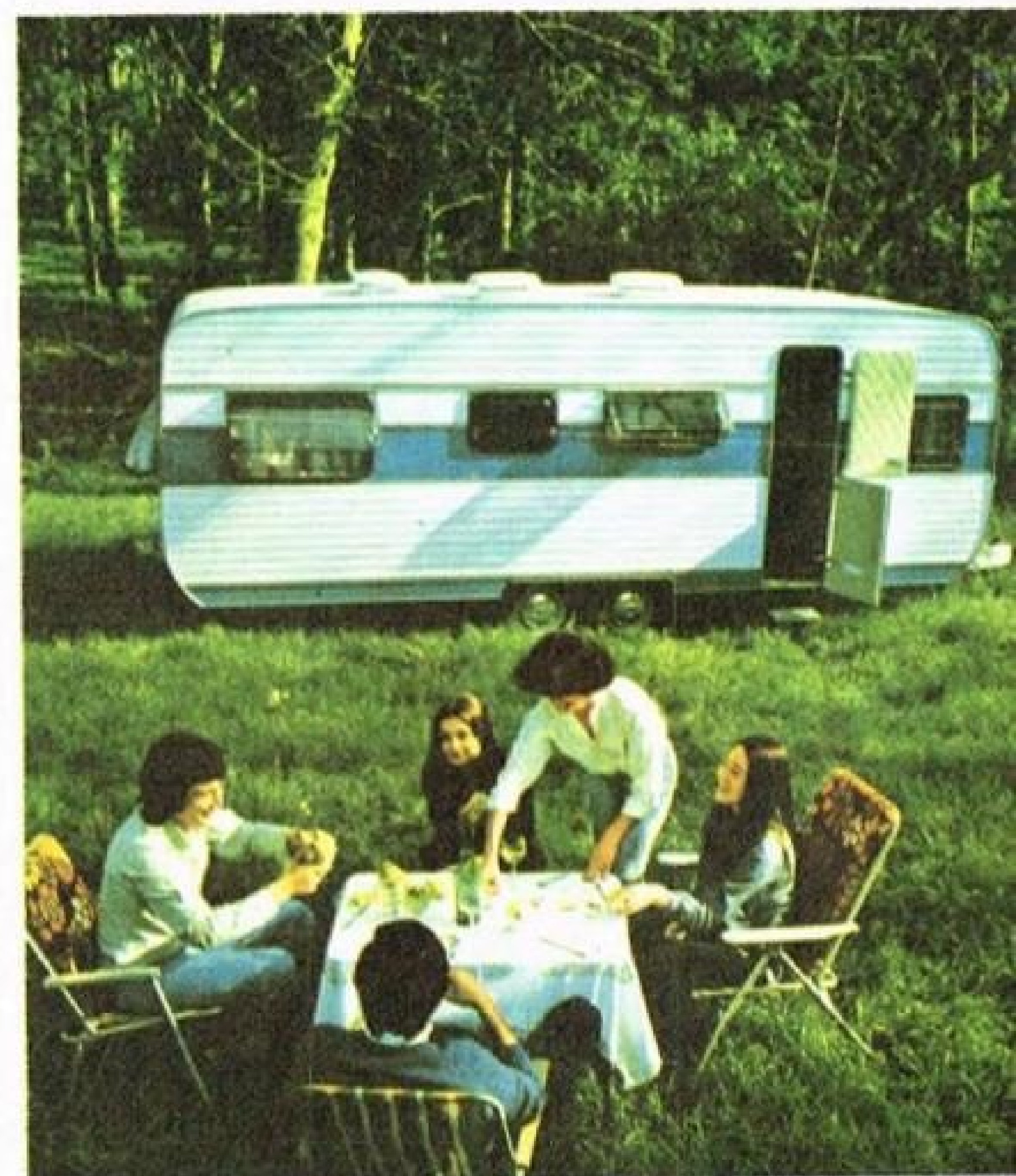
3. La carrocería, compuesta de armazón o esqueleto, aislamiento y revestimientos, es sin duda la parte más importante de la caravana, la que le confiere personalidad propia. Desde la madera hasta el poliéster, las caravanas se construyen a partir de diversos materiales.



4. Los gatos estabilizadores se utilizan en el momento de aparcar la caravana, de forma que ésta quede sólidamente anclada. Dada su fragilidad, no deben utilizarse para compensar los posibles desniveles del terreno, por lo que éste deberá ser lo más liso posible.



7. La rueda "jockey", situada en el extremo de la flecha, constituye el tercer punto de apoyo de la caravana en reposo. Normalmente suelen tener un mecanismo retráctil a fin de no resultar dañadas en los desniveles del terreno.



8. Las caravanas clásicas, fabricadas con armazón de madera o mixto (madera y acero) suelen adoptar necesariamente forma de paralelepípedo, aun cuando los laterales suelen estar rebajados para una mejor protección de la lluvia.

mayores costes de producción del fabricante. Sin embargo, las tendencias del mercado apuntan inequívocamente a un auge de este tipo de carrocerías.

En el capítulo del revestimiento exterior, el material predominante es el aluminio y las aleaciones ligeras, generalmente prelacados. El revestimiento interior está formado por los materiales aislantes y por las planchas decorativas, fabricadas a partir de "isorel" o de contrachapado y, últimamente, de láminas de PVC. En las carrocerías moldeadas de poliéster, especialmente en las conocidas como tipo "sandwich", todo el conjunto forma una sola pieza, ya que el tabique está fabricado a partir de varias planchas de diversos materiales debidamente encolados por procedimientos químicos.

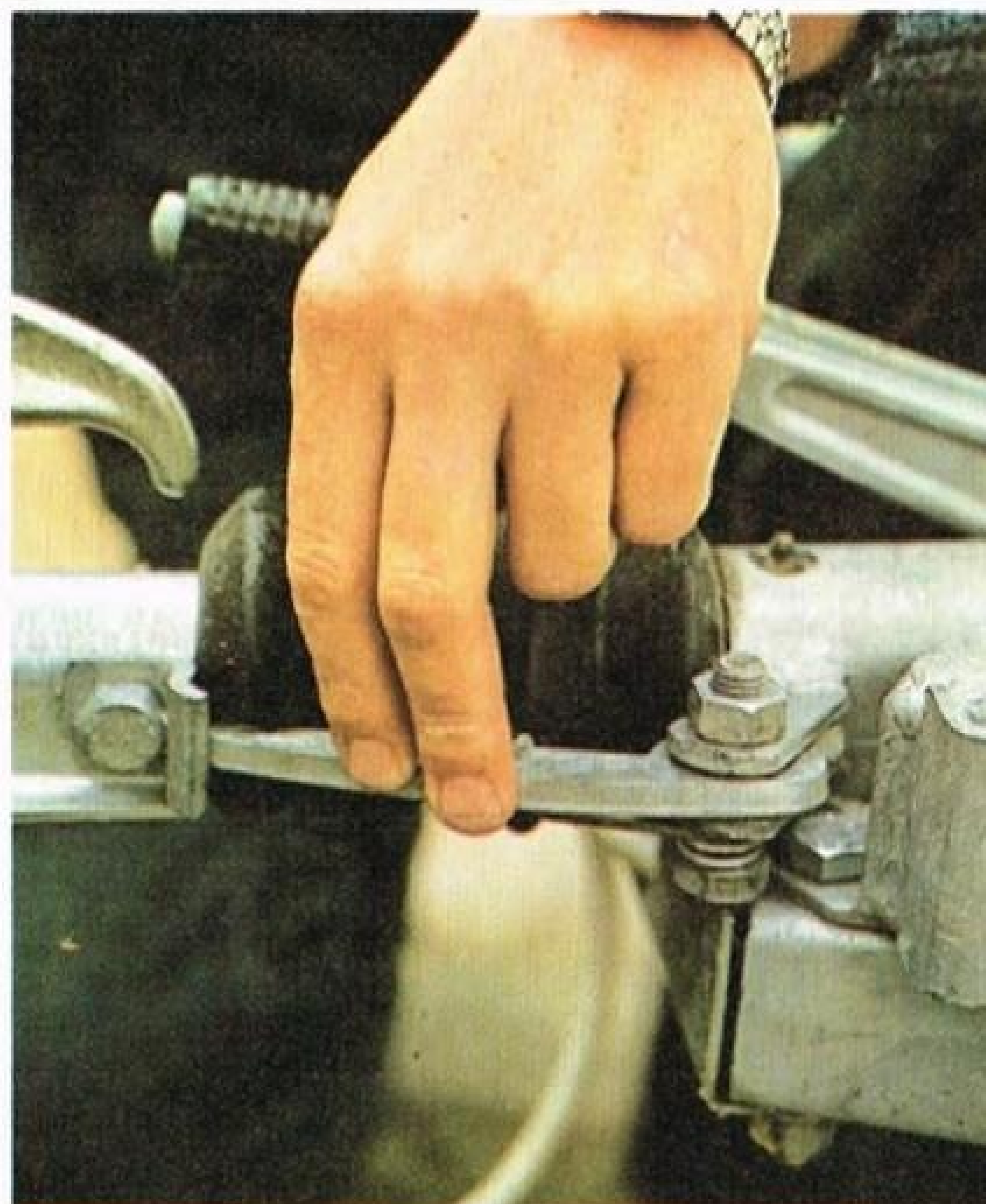
Otro importante elemento de la caravana es el chasis, que está compuesto de los travesaños, el larguero y el timón, fabricados hoy día a partir de ensamblajes de perfiles de acero en frío, soldados eléctricamente y protegidos contra la oxidación. Estos perfiles son extremadamente flexibles, debido a los esfuerzos que deben soportar durante la marcha. El timón está formado por largueros de tubo rectangular que sobrepasan a la carrocería hacia adelante, uniéndose cada vez más hasta formar la V de la flecha



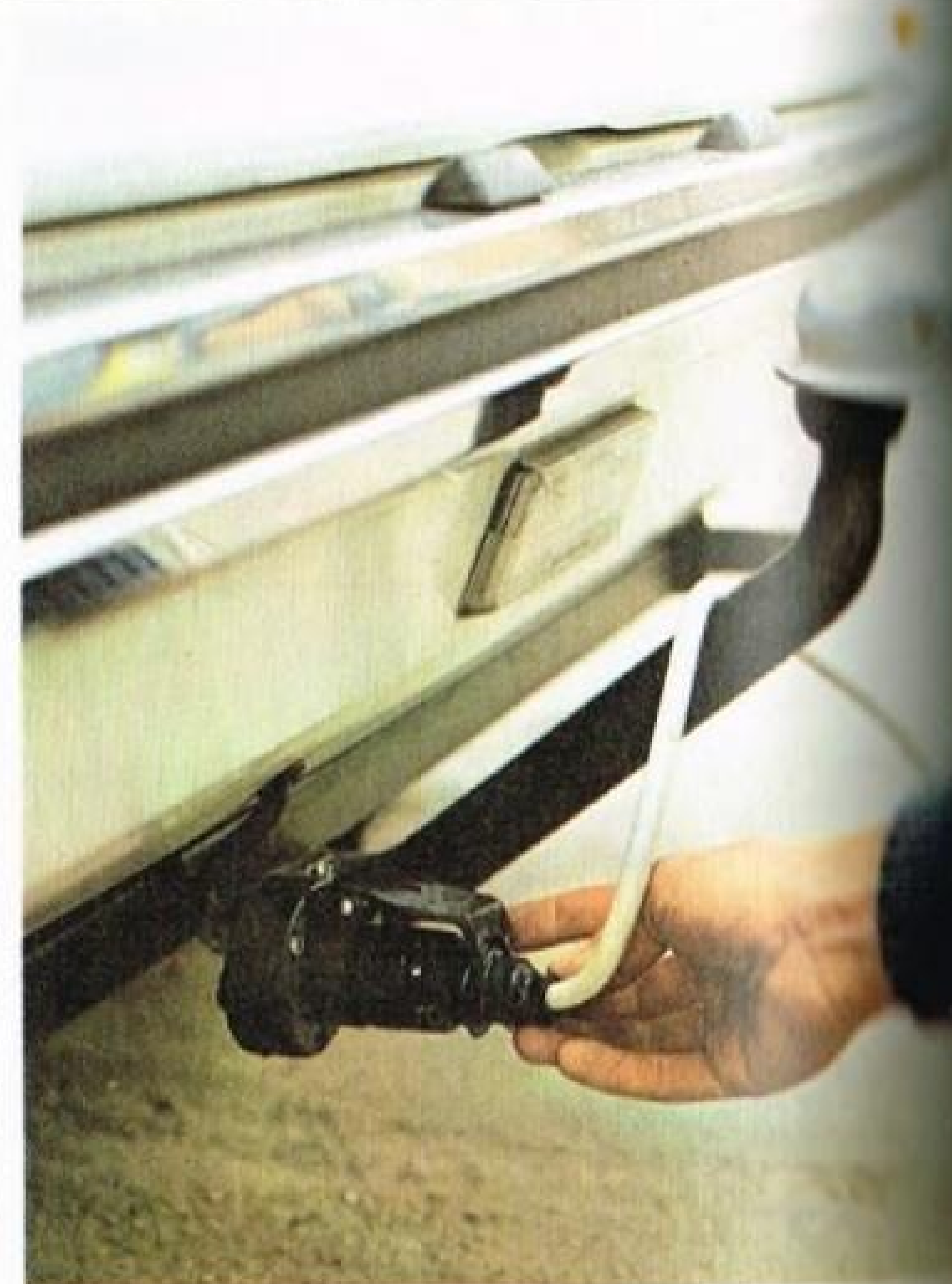
9. Uno de los mayores problemas que se presenta en el momento del arrastre de una caravana es el adecuado reparto de cargas, que repercute fundamentalmente en la estabilidad del vehículo tractor y, en consecuencia, en la seguridad de marcha.



10. En el extremo de la flecha se encuentra la rótula de unión al vehículo tractor, así como los diferentes elementos de conexión eléctrica para luces, alimentación eléctrica y accionamiento del freno.



12. La unión de tractor y remolque es un mecanismo muy delicado, dotado de un cierre de seguridad que impide cualquier desconexión durante la marcha. Cuando no se utiliza, debe protegerse de la intemperie.

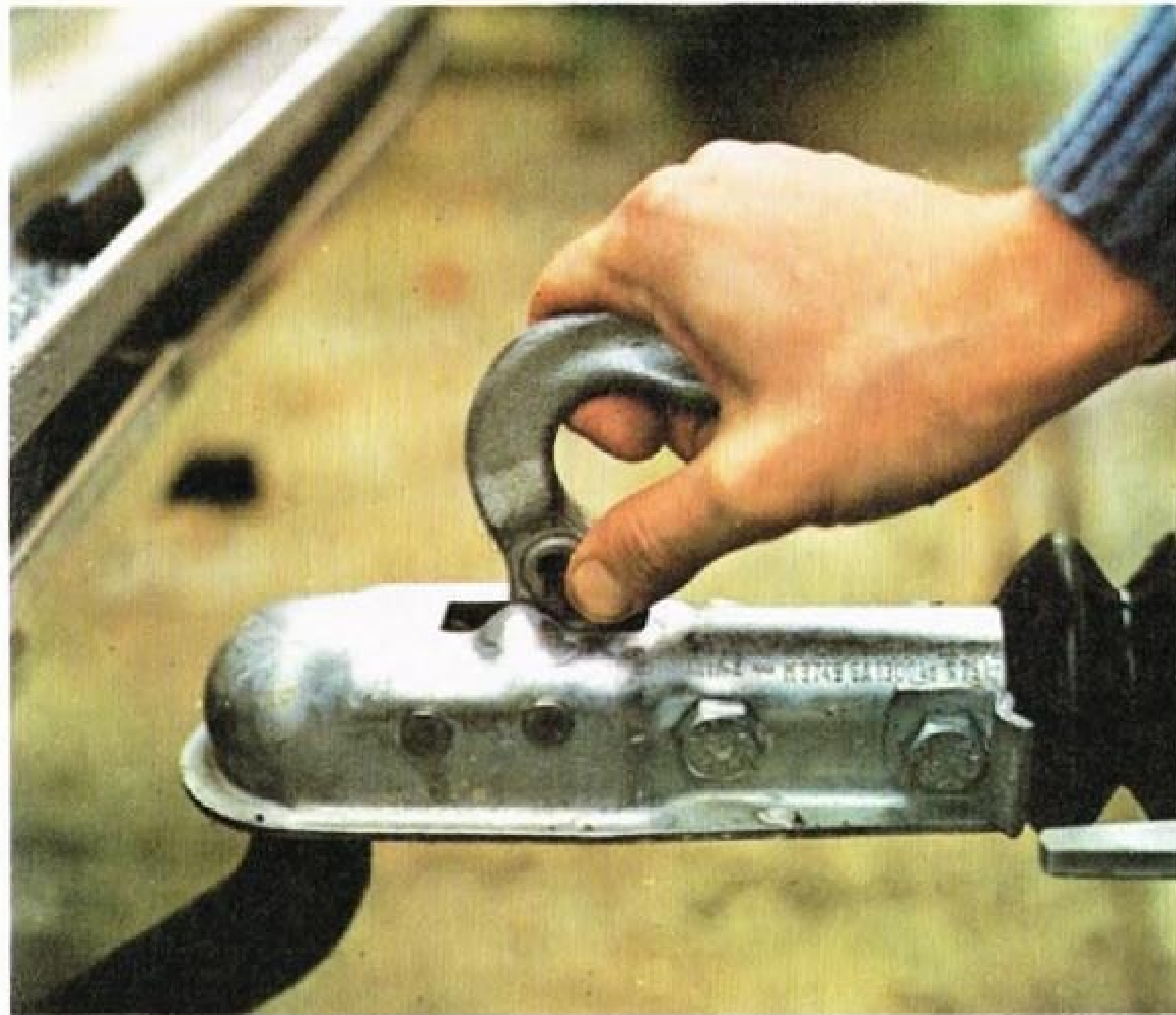


13. También es importante la conexión eléctrica entre ambos elementos del **tiro.** Esta se realiza por medio de una base múltiple, situada bajo la bola de arrastre del coche tractor.

donde se sitúan la rótula y demás elementos de enganche al vehículo tractor.

Unidos al chasis encontramos el tren de rodaje, la rueda "jockey" (tercer punto de apoyo del remolque desenganchado), los gatos de estabilización —destinados a calar el remolque durante su utilización fija—, el eje y los elementos de la suspensión. Estos últimos son especialmente importantes no sólo para preservar soldaduras, ensamblajes y objetos transportados durante la marcha, sino para favorecer el comportamiento del **tiro** en la carretera. Lógicamente, el sistema de frenos es también uno de los más importantes elementos de la caravana, sobre todo si se tiene en cuenta el efecto de inercia de una masa que, por término medio, supera los 700 kilogramos.

Uno de los problemas mayores que afecta a la estabilidad del conjunto coche-caravana es el adecuado reparto de cargas y el efecto negativo que en el comportamiento del primero suele provocar un exceso de peso en el eje trasero de la caravana. Indudablemente, la adecuada combinación de las características de ambos elementos del tiro es indispensable, pues existen modelos de caravanas claramente contraproducentes para ser arrastradas por determinados automóviles. Para obviar en lo posible estos problemas, a veces muy peligrosos para la seguridad de marcha, existen diferentes dispositivos antivaivenes y estabilizadores que contrarrestan la tensión ejercida por el remolque sobre el coche a través de la rótula de unión y cuya tendencia es colocar a éste en una posición prácticamente perpendicular al remolque. Según las diferentes características del **tiro,** lo aconsejable será utilizar el sistema antivaivenes de rótula pivotante, el de cables o barra, el repartidor de carga o el estabilizador anticabeceo y antivaivén. 



11. El peso y la inercia de la caravana ejercen, a través del timón, una serie de tensiones sobre el coche que pueden llegar a hacer muy incómoda y hasta peligrosa la conducción; actualmente existen unos dispositivos estabilizadores que contrarrestan eficazmente estos problemas.



14. Las caravanas conocidas como tipo "sandwich" en tabiques, que incluyen armazón, aislante y revestimientos, son de una sola pieza. Este sistema de construcción resulta más sólido, pero presenta inconvenientes a la hora de realizar modificaciones del habitáculo.

DICCIONARIO DEL CARAVANISTA

Autocaravanas: Vehículos automotrices construidos originalmente para ser habitados.

Caravana: Remolques de automóviles acondicionados para vivienda y que cuentan con un solo eje o dos ejes gemelos.

Caravanning: Forma de camping practicada por aquellos que viajan y habitan en una caravana.

Carpa: Refugio de lona fijado a la caravana y que le sirve de vestíbulo o por lo menos de marquesina.

Enganche: Pieza metálica que se fija al vehículo tractor y sirve para sujetar la rótula utilizada para su acoplamiento con la caravana.

Flecha: Parte del timón que sobrepasa de la carrocería hacia adelante y tiene en su extremo la caja de ensamblaje con la rótula.

P. A. F.: Abreviatura de "peso sobre la flecha", que se refiere al esfuerzo vertical que la caravana ejerce en parado sobre la bola de acoplamiento con el coche.

P. M. A.: Abreviatura de "peso máximo autorizado".

Roulotte: Remolque habitable con dos ejes separados.

Timón: Parte integrada o unida al chasis de la caravana que permite la tracción.

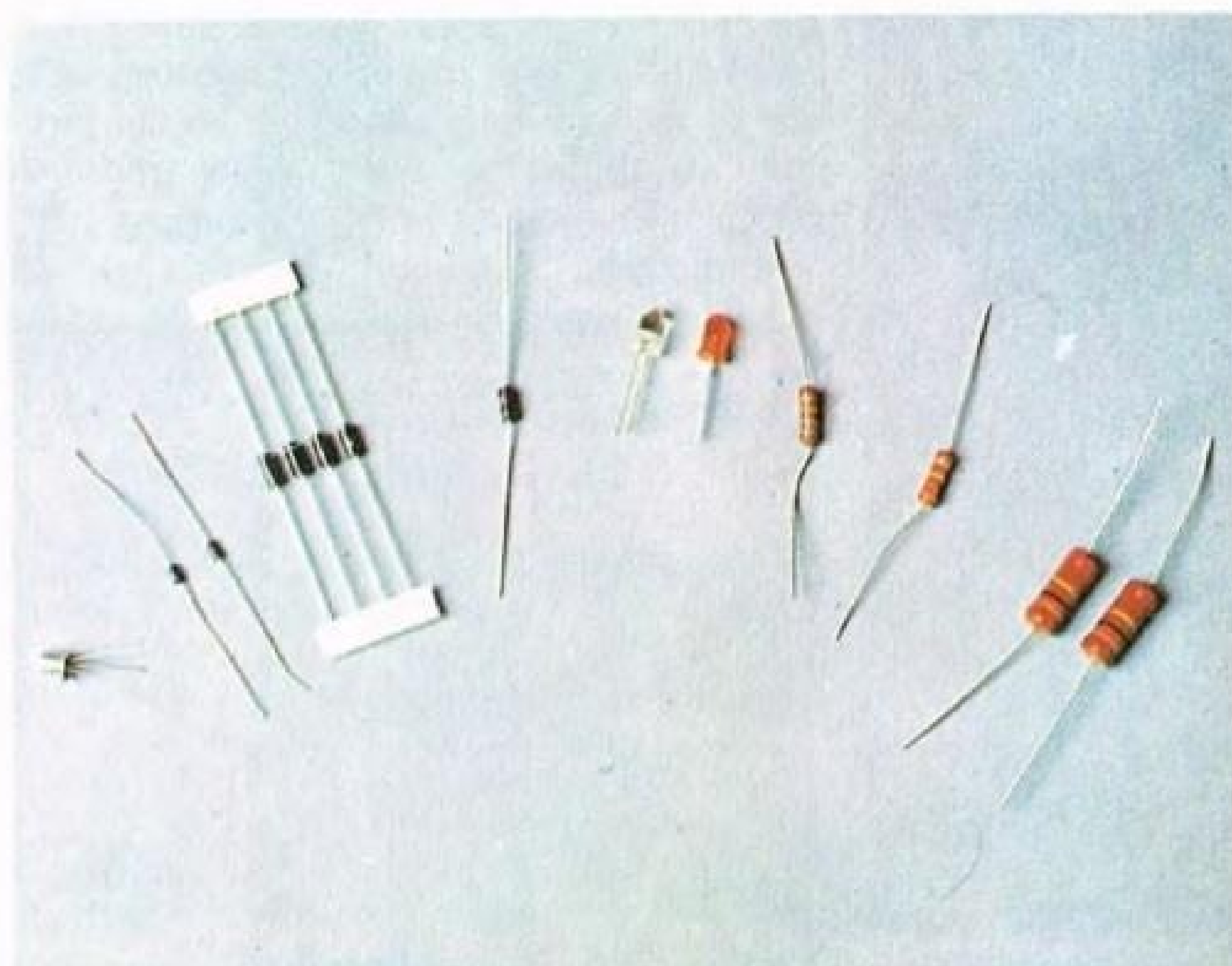
Tiro: Conjunto formado por la caravana y su vehículo tractor.

Tractor: Todo vehículo que arrastra un remolque.

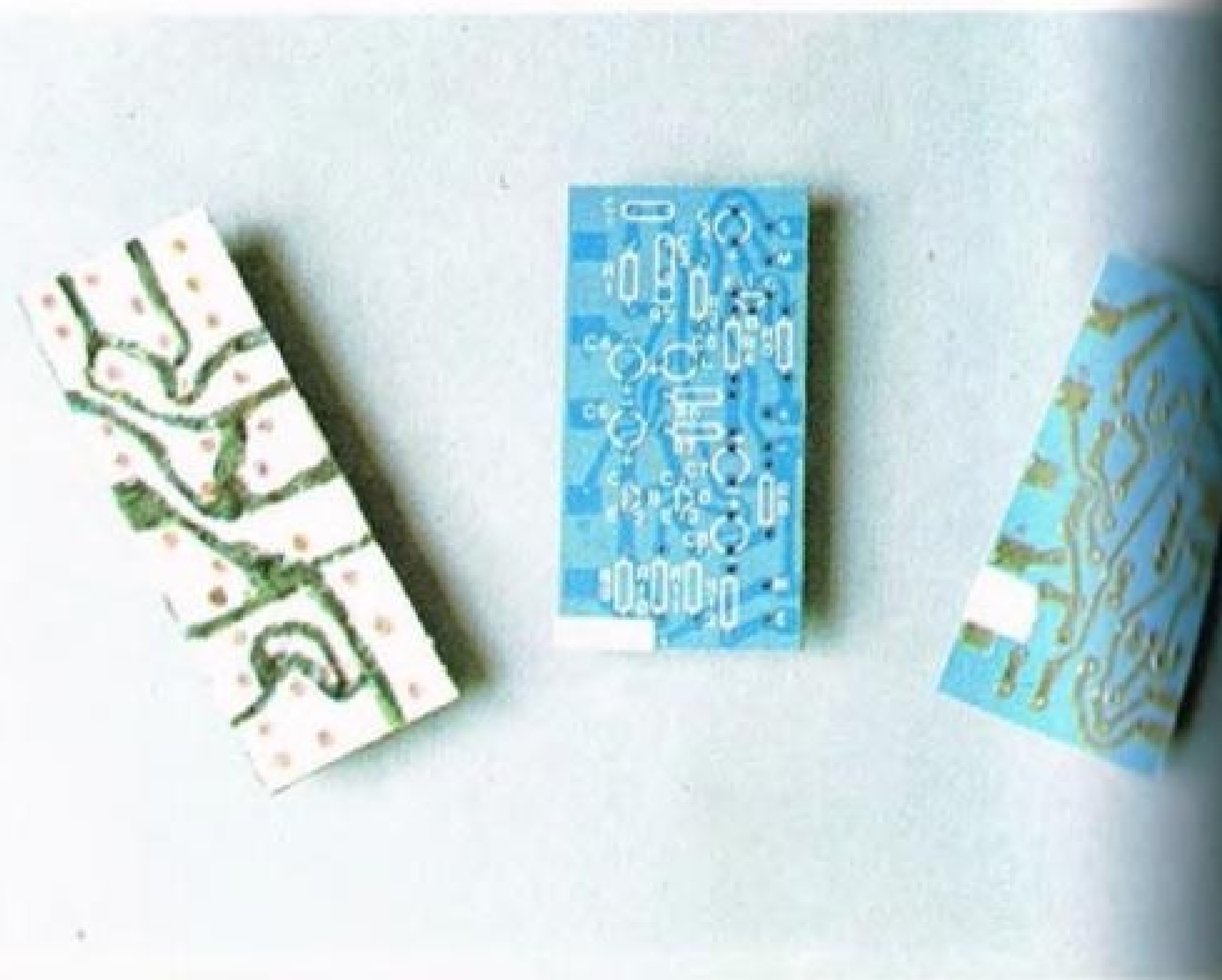
Zona falsa: Es la distancia entre el eje de la caravana y la cabeza de tiro.

Comprobador de circuitos eléctricos

EN el automóvil es frecuente la necesidad de operar directa o indirectamente con el circuito eléctrico del coche, bien para desconectar la bateria o hilos de cualquier componente o para buscar cualquier averia propia del circuito. También ocurrirá, a veces, que tras una reparación personal, el conjunto o cualquier dispositivo del vehiculo no responda, pese a la gran atención que hayan prestado. A los mejores mecánicos, tales pequeños contratiempos les ocurren también. Generalmente, el defecto del funcionamiento es consecuencia de una conexión errónea en el cableado eléctrico bastante nutrido. Siempre existe la "solución" de revisar los hilos, uno tras otro, hasta encontrar el "delincuente" involuntario. Sin embargo, esa investigación, para ser eficaz, supone una gran costumbre en el manejo de los elementos eléctricos y, sobre todo, el conocimiento "reflejo" de sus funciones. Además, un profesional de la mecánica, si no es también especialista en electricidad, puede llegar a olvidar una verificación y perder mucho tiempo. Para ahorrar tiempos muertos y disgustos hemos estudiado un aparato, sencillo y barato, capaz de ayudarles de forma significativa. Llamado comprobador de circuitos eléctricos, no es un voltímetro ni un ohmiómetro. Pretende sólo permitir una serie de controles rápidos y seguros de cables e hilos, indicando si el punto sobre el cual se aplica su varilla un punto "caliente", o bien, por el con rio, si se trata de un punto de "masa", cu lesquiera que sean las polaridades eléc cas, positivas o negativas (+ o —) de circuitos examinados. Incluso permitirá tectar averias y/o funcionamientos inter tentes especialmente delicados de locali Gracias a este aparato hemos podido lo lizar una averia que había escapado a to búsqueda: una masa intermitente en el cuito de alumbrado del habitáculo, pro cando averías del alumbrado general, en coche casi nuevo. Una verificación de cuitos supone una gran atención y pacie cia a partir del momento en que no se apli



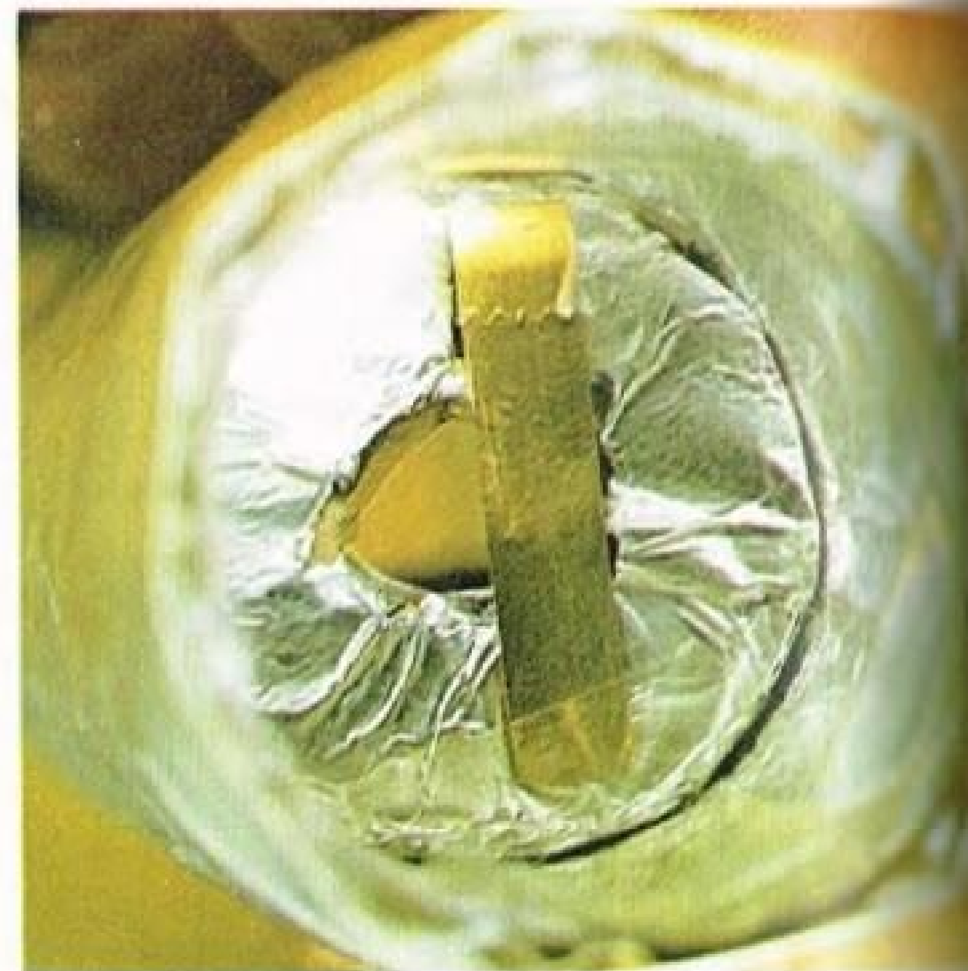
1. Los componentes electrónicos se encuentran fácilmente. Sin embargo, deberán comprar el circuito impreso con cierta antelación. La lista de los demás elementos es la siguiente:
● Un transistor BC 178. ● Un diodo Zener BZY 88/C 12V-400 mW. ● Un diodo Zener BZY 88/C 6 V2-400 mW. ● Cinco diodos 1N 4001. ● Un diodo LED rojo. ● Un diodo LED verde. ● Una resistencia de 150Ω. ● Una resistencia de 680Ω. ● Dos resistencias de 1kΩ.
Nota: Para el suministro del circuito impreso, deberán dar copia del dibujo que aparece en la foto número 7.



2. En la foto se ve el tipo de placas que se utilizan en este montaje. Son pla de semiconductores, donde las pistas de las placas "veroboard" se sustitu por pistas especificas y concretas que constituyen un circuito impreso.



5. Aquí pueden ver, como mero ejemplo, las barritas de sujeción del circuito impreso colocado en un tubo. En una caja rectangular no existe semejante problema, aunque resulte muy fácil operar en un tubo. Las barritas pueden realizarse con un alambre rígido, envuelto en la vaina de protección de cualquier hilo eléctrico previamente vaciado.

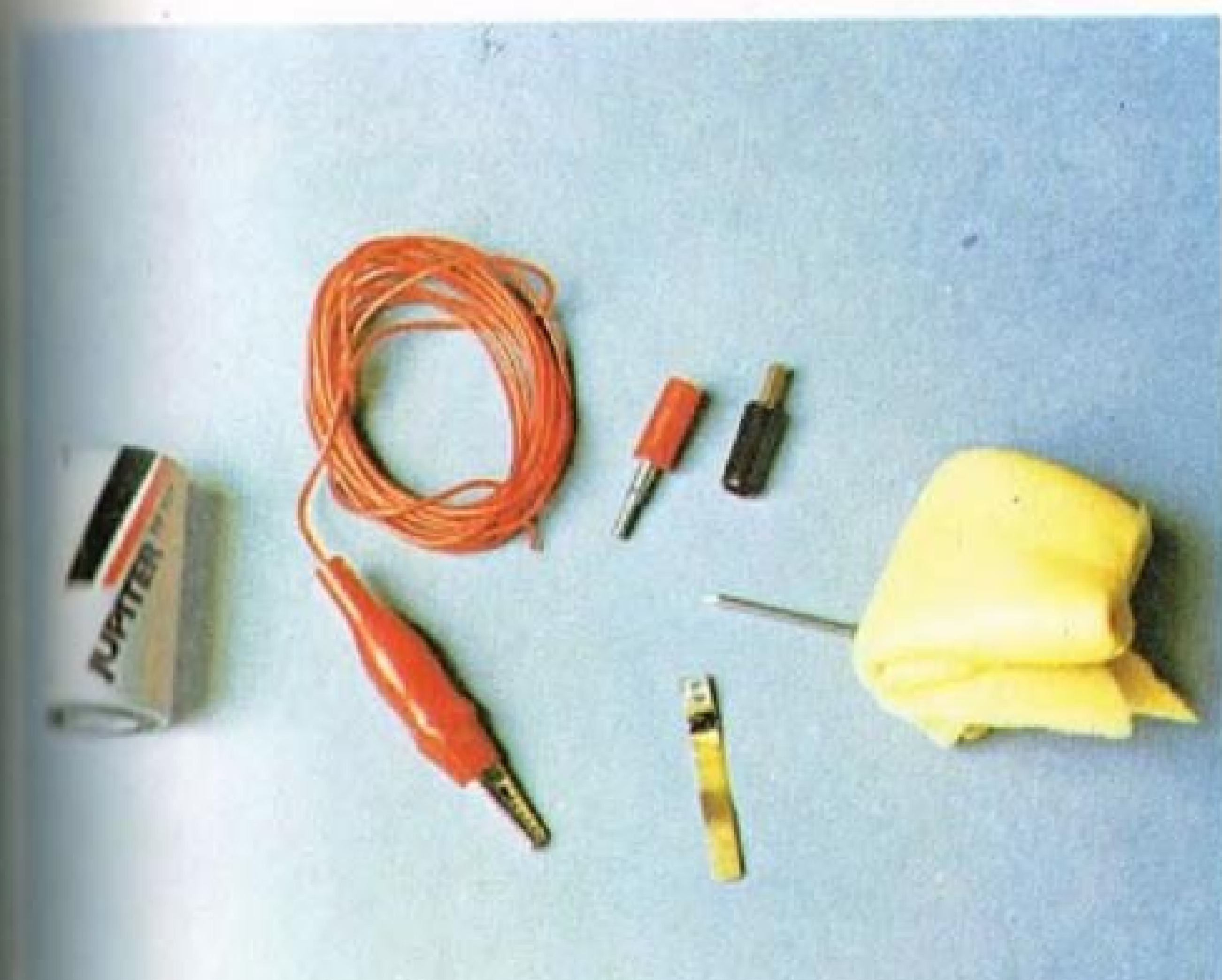


6. Para sujetar la pila en el tubo, cortar una chapa fina del diámetro interior del tubo y soldarla en su sitio, encajando en ella la pila. Dejar 1 cm. de holgura entre fondo de tapa y parte trasera de la pila y con espuma de plástico sujetar correctamente la pila para que no se mueva.

el restablecimiento del orden en cables e hilos desconectados momentáneamente para realizar un trabajo mecánico. El empleo correcto del presente "testor" requiere más comentarios que su fabricación. El plano de los circuitos eléctricos del coche es pieza fundamental. Si no lo tienen a escala de fácil lectura, pídanselo al concesionario de la marca, que se lo entregará con mucho gusto. Todos los servicios posventa han hecho un enorme esfuerzo en este sentido. Con este plano, del que convienen dos ejemplares, uno para anotar y agregar indicaciones personales, y cuando tengan problemas eléctricos, bastará con operar de forma sistemática y ordenada, un circuito tras el otro, señalando con lápiz en el plano los circuitos verificados. Todo el mundo es capaz de efectuar esta tarea.

Para la realización se necesitan estos componentes electrónicos: Un circuito impreso de especial preparación en tamaño real, que pedirán a su proveedor habitual. Los accesorios que entran en la fabricación son: un transistor BC 178, bien conocido ya: un diodo Zener BZY 88/C 12V-400 mW; un diodo Zener BZY 88/C 6 V2-400 mW; cinco diodos 1N 4001, un diodo LED rojo, un diodo LED verde, una resistencia de 150Ω, una resistencia de 680Ω, dos resistencias de 1 kΩ. En la foto 2 están las plaquetas de semiconductores. Las pistas, del Veroboard se sustituyen por pistas específicas. En la foto número 3 se hallan los componentes eléctricos: un interruptor unipolar, una pinza "cocodrilo", una pila de 9 (nueve) V, una clavija hembra, una clavija macho, ambas "unipolar"; un pedazo de espuma de plástico, una punta de toque o varilla que puede ser un largo clavo de albañil con cabeza (5/6 cm. de longitud), una plaquetita de cobre para unir los polos de la pila y los hilos del circuito impreso y 5/6 m. de hilo "electricidad" sujeto en la pinza cocodrilo. ¡Cuidado!, la pinza cocodrilo se fija en **"masa"**, o sea, que se coloca en un panel metálico del coche en el momento de utilizar el testor. Este funciona por su pro-

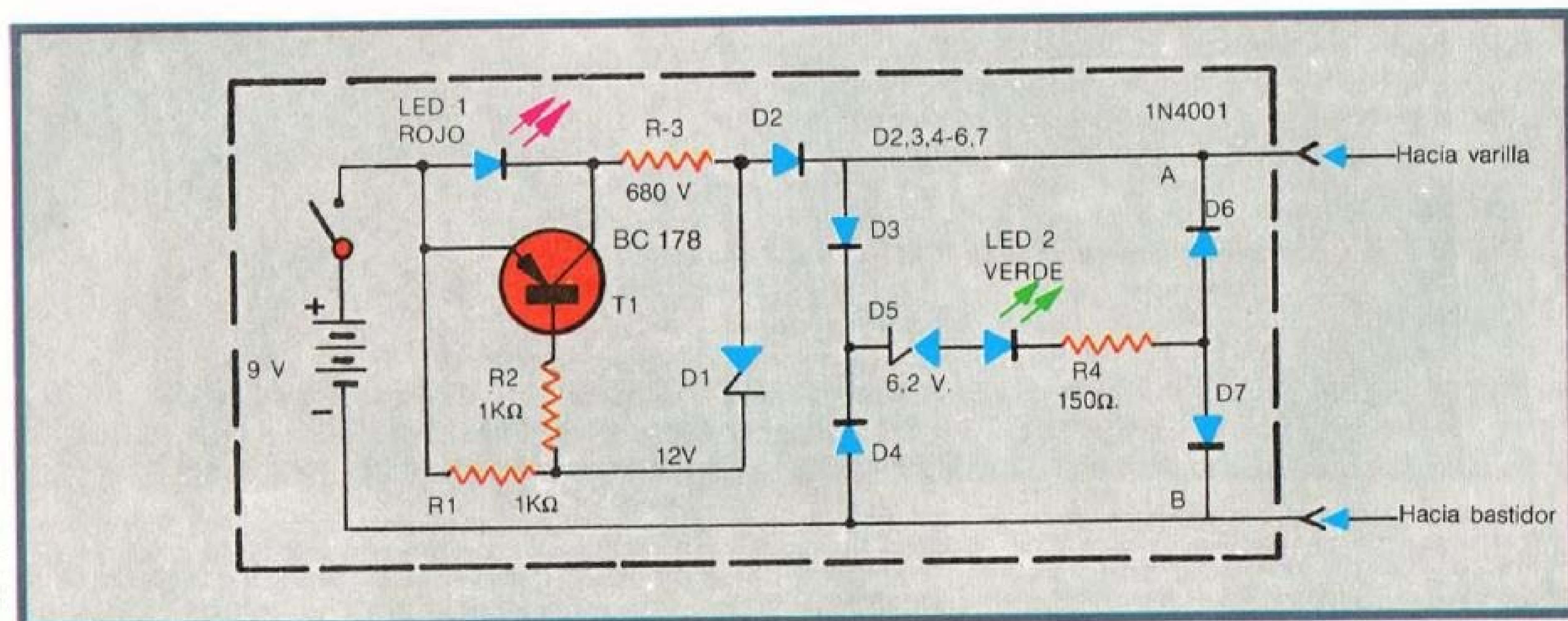




Los componentes eléctricos son sencillos y se reseñan a continuación: Un interruptor unipolar. ● Una pinza cocodrilo. ● Una pila de 9 voltios. ● Una clavija hembra y una clavija macho, ambas **unipolar.** ● Un pedazo de espuma plástica. ● Una varilla de toque. ● Una plaquetita de cobre. ● 5/6 m. de hilo "electricidad". ● Un metro de hilo para montaje electrónico.



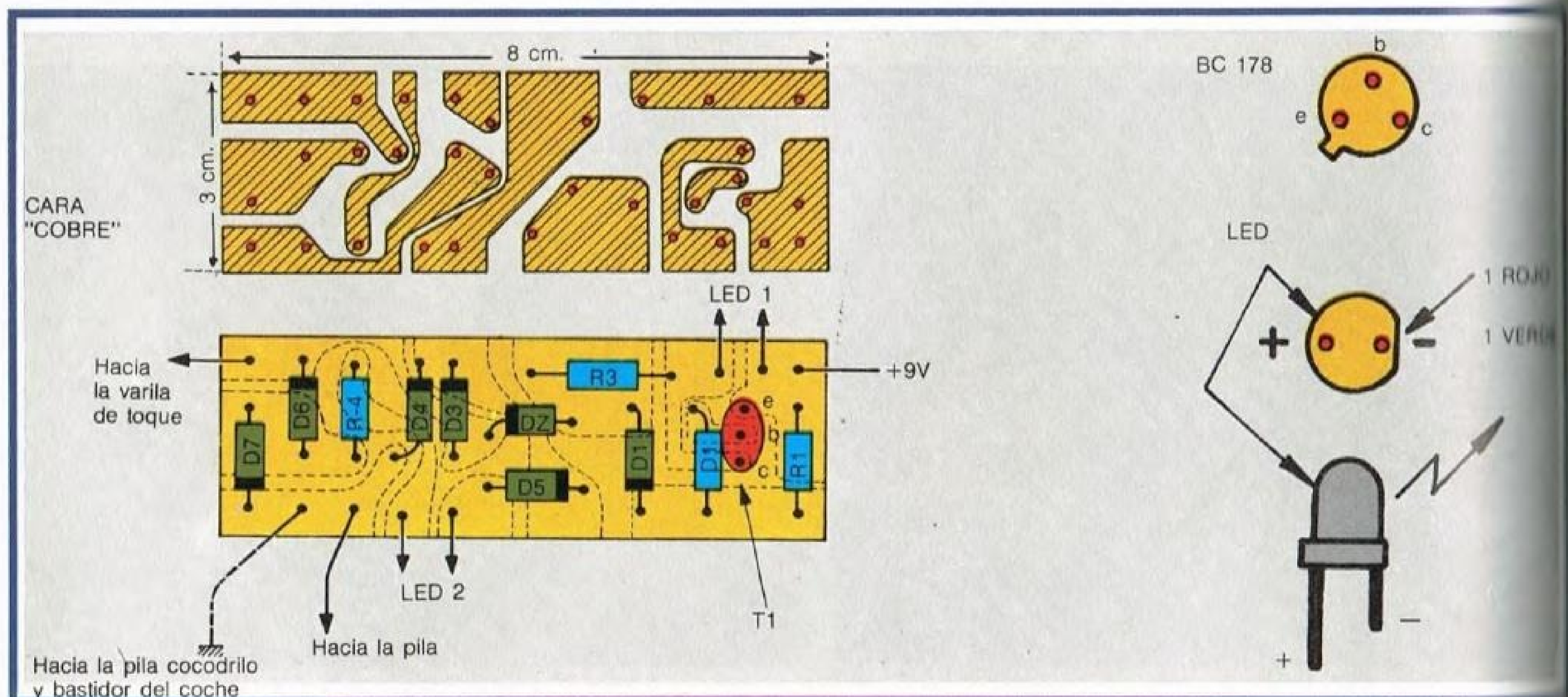
4. Aquí tienen un tubo de protección con su tapa. Se coloca dentro el circuito impreso, sujeto de tal forma, que no se mueva. Cada uno elegirá una solución propia para la protección: tubo de plástico o de aleación ligera, farmacéutico o de pastillas y, naturalmente, no se descarta, en absoluto, la caja rectangular y pequeña, sujeta con tornillos. Es obvio que los diodos LED de señalización no precisan una colocación externa en el supuesto caso de usar un tubo o caja transparente.



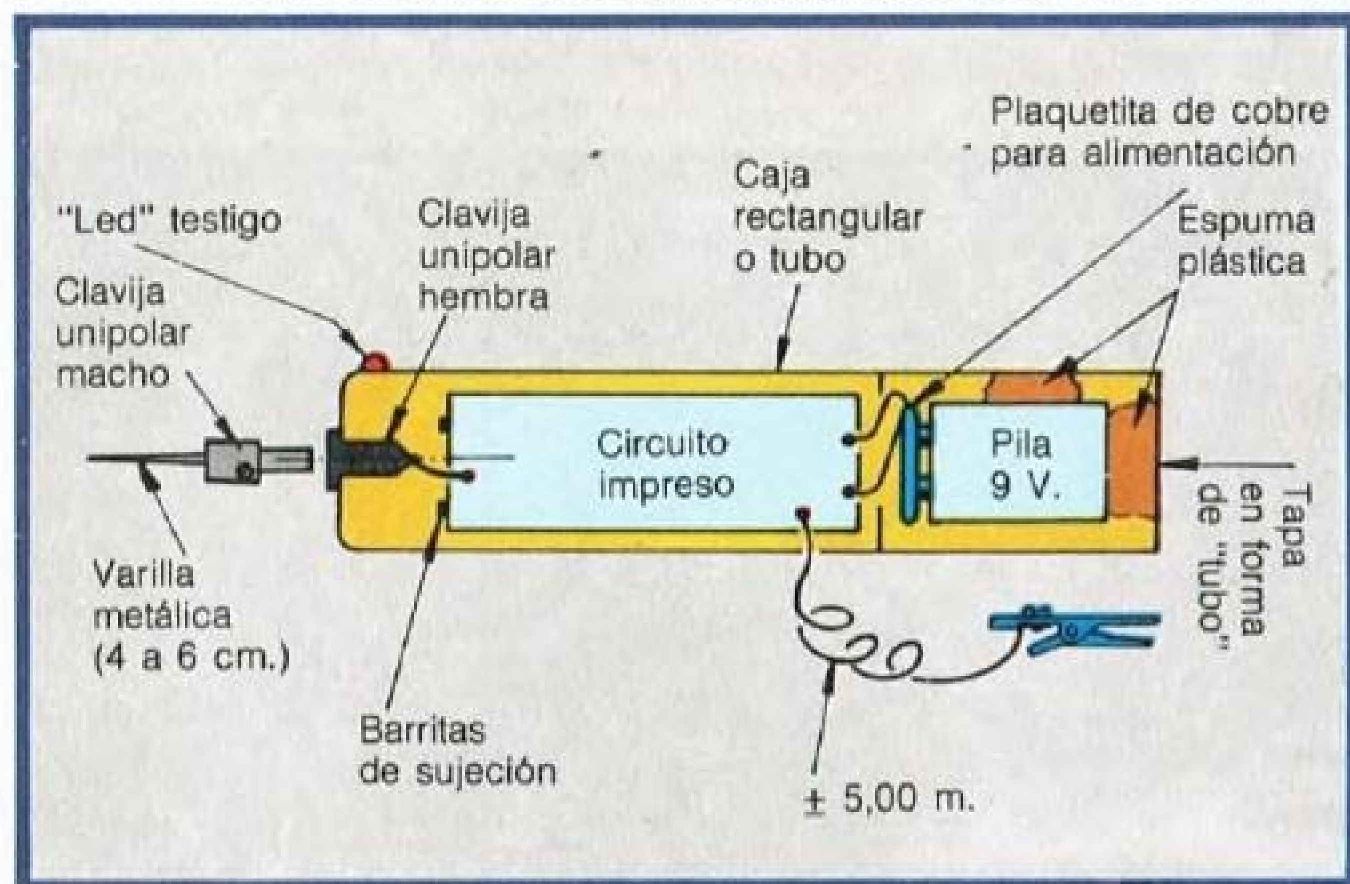
El presente esquema no presenta dificultad de comprensión y les permite controlar su trabajo. Las dobles flechas saliendo de LED 1 (rojo) y LED 2 (verde) indican que estos testigos se colocan directamente en la pared de la protección.

Comprobador de circuitos eléctricos

pia pila, y **nunca** deben enchufarlo a la batería del vehículo. En cambio, para la masa se busca un panel que no haya recibido pintura (elementos del bastidor) para lograr las respuestas más claras posibles en casos difíciles de detectar. En la foto número 4, pueden ver el tubo de protección del aparato: Cualquier cilindro de 4/5 cm. de diámetro, preferentemente de materia plástica (tubos de fármacos, como el de la foto, de pastillas de vitaminas, etc., etc.). En la foto número 5 ven cómo se colocan las barritas que impiden cualquier movimiento al circuito impreso, mientras que en la foto número 6, pueden apreciar cómo se sujeta la pared taladrada de retención de la pila. Huelga decir que el tubo debe tener una tapa de roscas lado pila. También hemos de resaltar que tal dispositivo puede realizarse con una caja de plástico rectangular cerrada con tornillos: simplifica el montaje y no resulta muy incómoda en atención al reducidísimo tamaño de la misma. En el dibujo 7 está el esquema conceptual del testor y en el 9 el corte sobre la realización definitiva. En la foto 10, el aparato terminado. Esperamos que todo les parezca muy claro, pero nos permitimos dar un último consejo respecto de los diodos LED: Si utilizaran una caja o un tubo de protección transparente podrían evitar la sujeción de dichos diodos en parte exterior, puesto que son ellos los que actúan como testigos luminosos. Ahora bien, si el punto controlado es una **masa** al potencial del bastidor, se iluminará el diodo **rojo.** Un punto "caliente" al potencial de la batería se manifestará por la iluminación del diodo verde. Comparando con el plano de los circuitos eléctricos, sabrán inmediatamente si la reacción del testor indica una anomalía o un montaje correcto.



8. Aquí tienen el diseño del circuito impreso que pedirán a su proveedor, dándole copia del mismo. Este aparece al doble de su tamaño real para facilitar copia. Dentro de poco lo encontrarán sin dificultad en las tiendas especializadas. Respecto del cableado y montaje de las resistencias, diodos y transistor, no vemos la menor dificultad, puesto que basta con respetar fielmente los puntos de soldadura en un circuito únicamente diseñado para tal propósito. Como lo vimos, LED 1 (rojo) y LED 2 (verde) pueden colocarse dentro de la caja de protección si ésta es de tipo transparente.



9. En este corte longitudinal aparecen los detalles de montaje que pudiesen escapar en las anteriores fotografías. De todos modos, cada uno, con arreglo a la protección elegida, tiene varias posibilidades de colocar y sujetar el circuito, pila y testigos. El único imperativo es el de **nunca** colocar la pinza cocodrilo en la **batería** cuando utilicen el testor. Sólo sirve el bastidor, sin pintura.



10. Así se presenta su realización final, caso de usar un tubo para la colocación de los componentes electrónicos y eléctricos. Sin embargo, es obvio que una caja de protección rectangular no podría molestar el utilizador.

Refrigeración por aire

COMO se indicó en la página 242, al tratar de la refrigeración, la temperatura desprendida por la explosión de la mezcla aire/carburante en el interior de los bloques de cilindros sube hasta 2.000º C. Si a este dato añadimos que en un solo cilindro dichas explosiones se repiten entre 20 y 50 veces por segundo, al igual que el movimiento de las válvulas de escape, es fácil entender que las paredes metálicas del motor alcanzarían rápidamente una temperatura capaz de impedir el funcionamiento del conjunto.

Independientemente del papel refrigerador del aceite en la parte inferior del grupo propulsor (carter), al sistema de refrigeración le incumbe arrancar los kilocalorías/segundo que sobran en toda la parte central y superior. Como ya vimos el conjunto clásico basado en la circulación de agua, vamos a ver ahora qué virtudes y defectos tiene la refrigeración por aire, sabiendo que los automovilistas tienen generalmente ciertos reparos a la hora de comprar un coche equipado con una simple turbina de ventilación. Desde hace medio siglo viene arrastrándose la creencia de que el aire impulsado alrededor del motor es solución "pobre", reservada a las pequeñas cilindradas para resolver el problema de la refrigeración.

Quienes emitieron tal juicio durante las décadas veinte y treinta tenían toda la razón del mundo: ningún chorro de aire es capaz de llevarse la enorme cuantía de calor desprendida por un cilindro limitado al volumen y superficie global que representa para desarrollar el trabajo que se le exige. Por consiguiente, es imprescindible multiplicar "artificialmente" esa superficie de contacto con el fluido refrigerante (el aire), a fin de mantener entre 75 y 95º C la temperatura de funcionamiento. Así nacieron las aletas que rodean el bloque de cilindros.

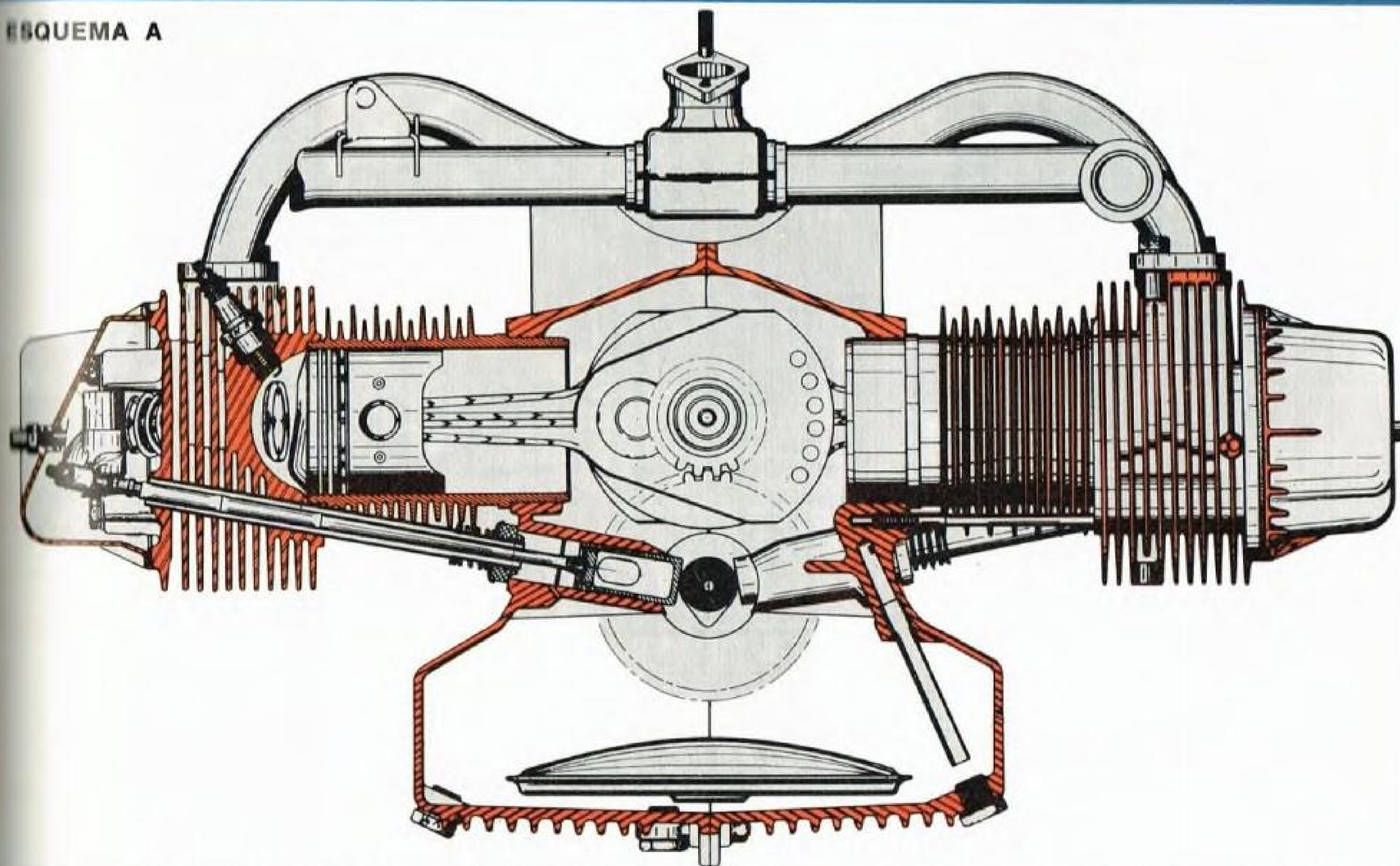
En aquel entonces, aceros, hierro dulce y/o fundido tenían una estructura molecular muy apiñada y apretadísima definida como micromolecular, de energía cinética relativamente alta que no facilitaba el desprendimiento de calor fuera de la masa metálica, al mismo tiempo que esta última característica provocaba la aparición de temperaturas "máximas". Además, la circulación de los fluidos no había rebasado el estadio de los balbuceos.

Según la teoría molecular y cinética, el calor es producto de los constantes movimientos de las moléculas que se entrechocan sin cesar en el seno de la materia. Cuanto mayor es la energía cinética de las moléculas, mayor es la violencia del choque y el calor desprendido. Si la tecnología de los metales y aleaciones no nos hubiese ofrecido miles de combinaciones adecuadas a las necesidades industriales, cada día más sofisticadas, destinadas a mejorar considerablemente las virtudes básicas de dichos metales, la refrigeración por aire seguiría siendo pobre. Como las aleaciones ligeras (basadas en el aluminio) permiten disponer de metales de estructura macromolecular espaciada, de energía cinética relativamente baja que facilitan el "escape" del calor y provocan temperaturas específicas "mínimas", tenemos productos muchísimo más fácil de refrigerar.

Sabiendo utilizar las innumerables cualidades de los flujos de aire, complejísima asociación de movimientos y presiones calculadas con arreglo a las metas a conseguir, disponemos de todo cuanto se precisa para la realización de un motor de logradísima refrigeración por aire, con todas las ventajas de tal dispositivo.

Creemos que estas alegaciones tenían

ESQUEMA A

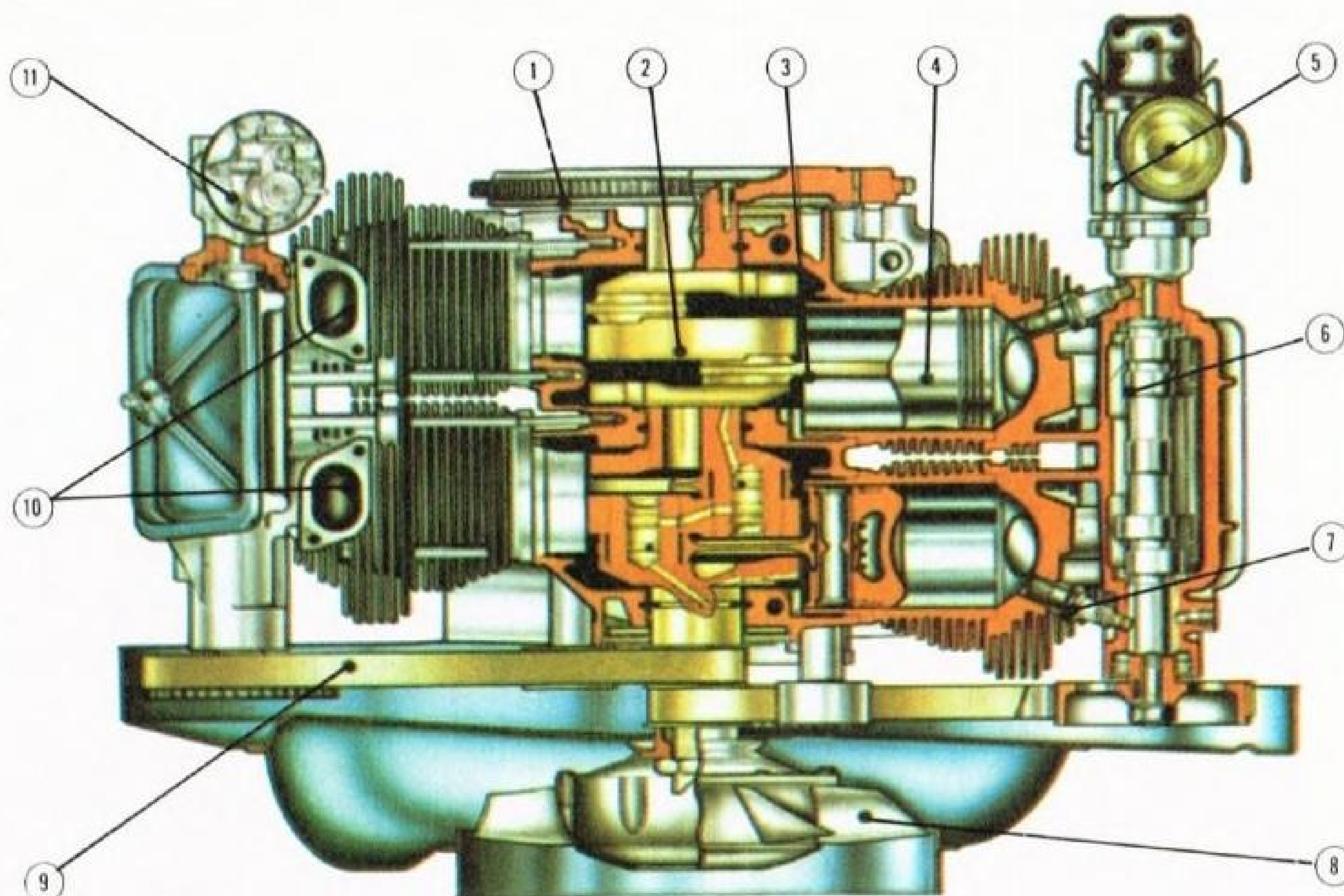


Corte transversal del primer motor de 602 c. c. que equipa muchísimas unidades del 2 CV y Dyane, pueden apreciarse las disposiciones y superficies globales de las aletas de refrigeración, que reciben el flujo de aire impulsado por el ventilador de ocho aspas de plástico sujeto en la parte sobresaliente del cigüeñal, con lo que se evitan las consecuencias de una rotura de correa.

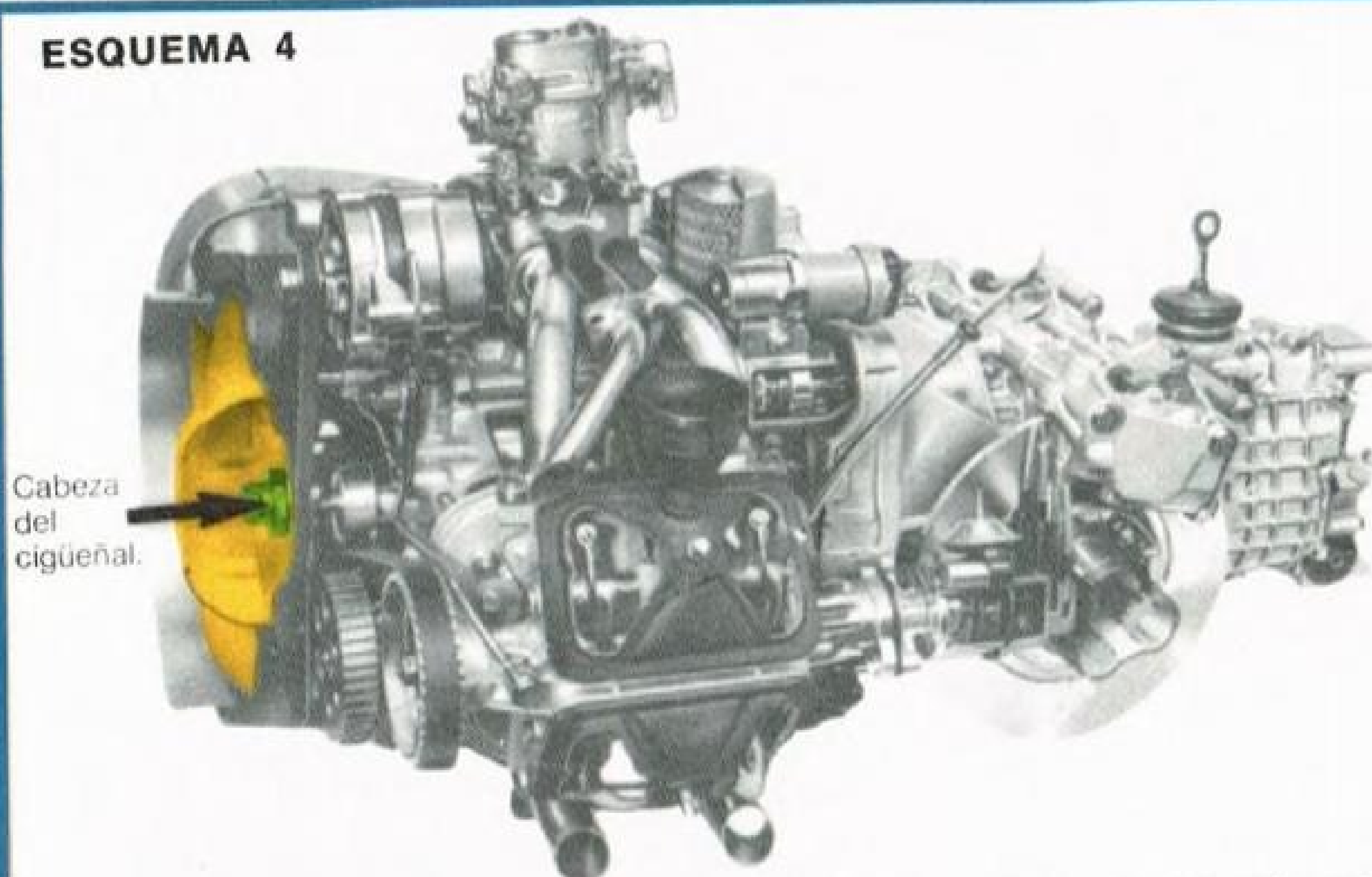
Refrigeración por aire

ESQUEMA B

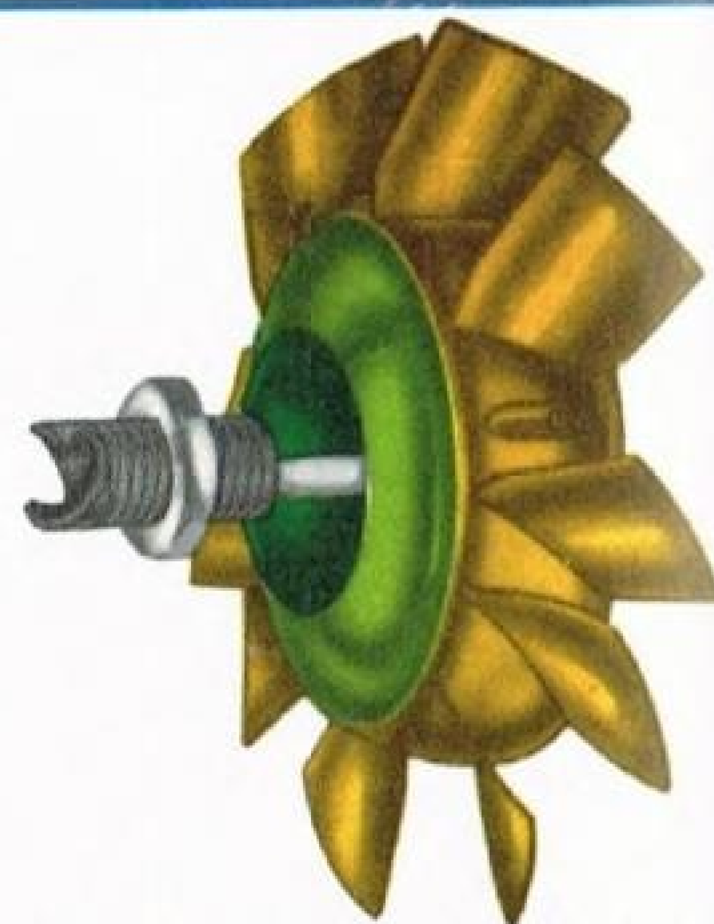
Corte longitudinal del motor Citroën de 1.220 c. c. Con arreglo al motor de 602 c. c. vemos claramente una mayor elaboración de las aletas de refrigeración y, sobre todo, su mayor longitud relativa a consecuencia de un mayor intercambio térmico, debido a la elevación de potencia por unidad de cilindrada. Los principales órganos visibles son los siguientes: **1)** volante del motor; **2)** cigüeñal; **3)** biela; **4)** pistón; **5)** sistema de encendido; **6)** árbol de levas; **7)** bujías; **8)** ventilador-turbina; **9)** correa de mandos; **10)** orificios de admisión, y **11)** bomba de gasolina.



ESQUEMA 4

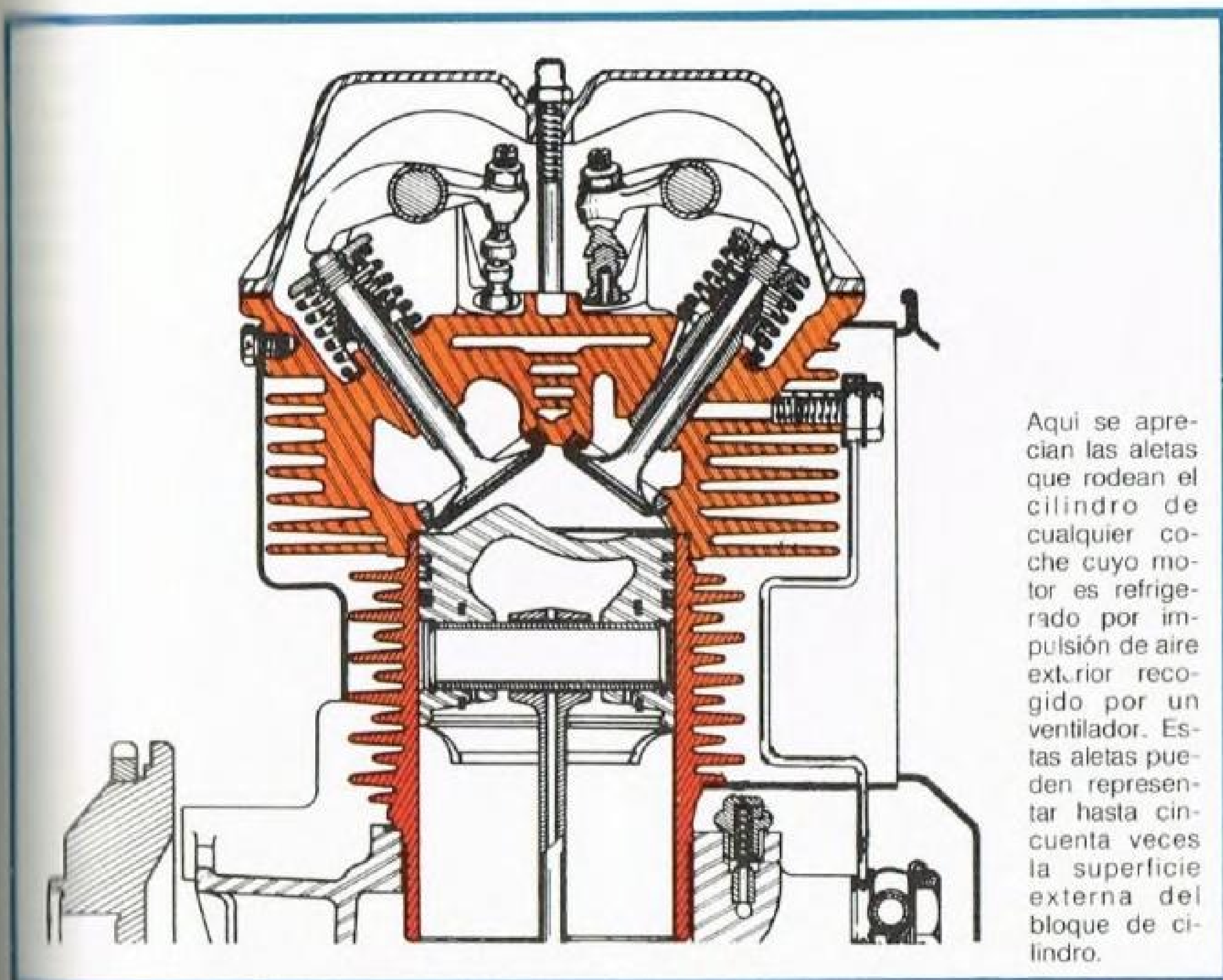


En esta foto-dibujo puede darse cuenta de que el ventilador se sujeta directamente en la punta sobresaliente del cigüeñal, fórmula que evita cualquier sorpresa desagradable a consecuencia de la rotura de una correa. El alojamiento del ventilador, vacío, indica el gran diámetro relativo del mismo.

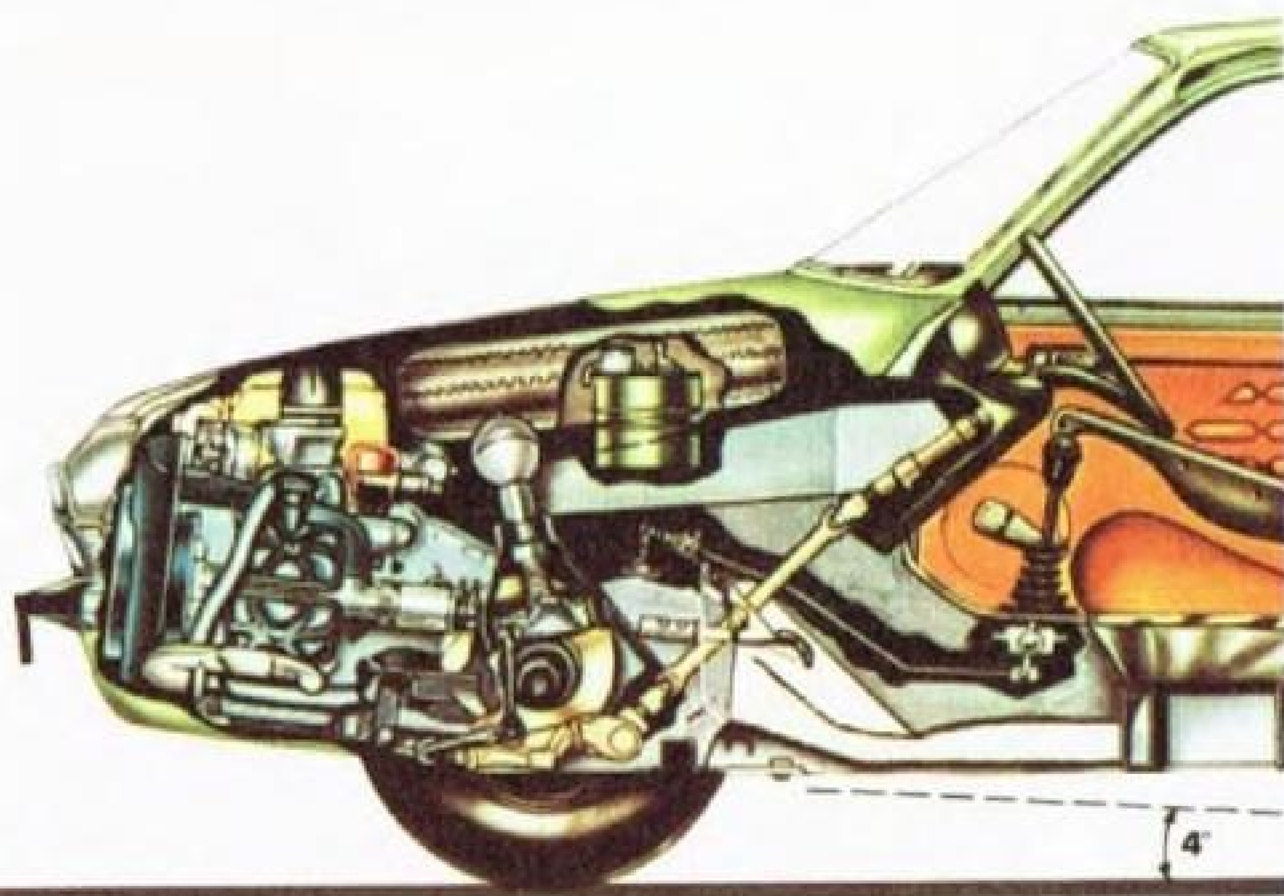


En motores de mediana y gran cilindrada, el ventilador-turbina debe asegurar una perfecta repartición del aire recogido. En el GS destaca por sus nueve aspas de plástico especial, cada una de ellas con un diseño particular que participa en la eficacia global de la refrigeración.

que decirse, no para favorecer a un sistema opuesto a otro muy fiable y satisfactorio, el de refrigeración por agua, sino, sencillamente, para restablecer un equilibrio sobradamente demostrado por la experiencia. ¿Quién se quejó de la fiabilidad de los Volkswagen?, fabricados en 19 millones de ejemplares, record del mundo. ¿Quién no aprecia o admira la optimización de los potentisimos motores Porsche? En cuanto a los 2 CV Citroën, Dyane y G S que nos interesan de forma directa y diaria, globalmente producidos en más de seis millones de unidades, no vemos que pequen por su refrigeración. Por eso mismo, ilustramos nuestro propósito con dichos vehiculos. En el esquema A tienen un corte significativo del primer motor de 602 c. c. donde aparecen con suma claridad las aletas de refrigeración. En el B el corte longitudinal del 1.220 c. c. GS permite apreciar la mayor longitud proporcional de las aletas, impuesta por un mayor desprendimiento de calor por cm² de pared, consecuencia de la elevación de potencia por litro de cilindrada, entre otros parámetros del cálculo realizado por los ingenieros de la marca. Naturalmente, las aletas serian insuficientes para ceder el calor constantemente producido si no constituyen, sobre todo, la superficie de contacto del aire frio impulsado por un ventilador más elaborado que su "hermano" del sistema de refrigeración por agua.



Aquí se aprecian las aletas que rodean el cilindro de cualquier coche cuyo motor es refrigerado por impulsión de aire exterior recogido por un ventilador. Estas aletas pueden representar hasta cincuenta veces la superficie externa del bloque de cilindro.



Con el fin de conseguir una refrigeración óptima para el motor del GS, la Citroën ha basado su estudio en los resultados de la investigación del túnel "aerodinámico". Esta aconsejó colocar el grupo propulsor en ligera elevación hacia arriba, con un ángulo aproximativo de 4.°. Esta disposición facilita la circulación del aire y su evacuación sin torbellinos, siempre muy difíciles de evitar y sumamente negativos, tanto para la refrigeración como para el consumo de carburante del motor.

En realidad, como se ve en el esquema 4, se parece a una turbina de nueve aspas calculadas, cada una, con relación a las necesidades globales de la refrigeración del GS. En los motores de 602 c. c., sólo se precisan ocho aspas de distintos diseños. En los Citroën, el ventilador está sujeto en la punta del cigüeñal y siempre tiene la misma velocidad de rotación que la del motor. En las gamas 2/3 CV, a eso se limita el conjunto. En la gama GS, el concepto de la refrigeración ha dado lugar a una concreción más compleja. El túnel de investigación aerodinámica permitió determinar las condiciones óptimas de circulación del aire y aconsejó una posición del motor en ligera elevación delantera hacia arriba, como se ve en la sección 6, formando un ángulo un poco superior a 4° con arreglo al plano horizontal. Obviamente, tal elección no afecta al usuario en sentido negativo, todo lo contrario. Aquí se acabó la presentación y las conclusiones vienen a la mente de todos: si la realización del sistema de refrigeración por aire supone un mayor esfuerzo tecnológico cuando se trata de optimizar las temperaturas de funcionamiento para los motores de mediana y gran potencia, las ventajas prácticas en beneficio del automovilista son dignas de atención:

- Se suprimen el radiador de agua, sus mangas de conexión y juntas.
- No existe bomba de agua.
- Desaparecen los riesgos debidos a las bajas temperaturas del invierno.
- El mantenimiento se reduce a controlar el buen estado de las aspas del ventilador, así como la limpieza de las aletas.
- En recorridos urbanos y durante los meses fríos del año, el motor alcanza casi inmediatamente su temperatura óptima de funcionamiento, lo que se traduce en un apreciable ahorro de carburante y un notable ahorro en el desgaste de las piezas en movimiento.
- Se reduce en un 15 por 100, aproximadamente, el peso rodante del conjunto motor/accesorios, con su correspondiente ventaja en consumo.
- Merman, con los años, los costes de reparación, incluso con arreglo a los sistemas sellados, basados en la circulación de agua.

Frente a este balance muy positivo, dos pequeñas reservas: caso de bajar una larguísima pendiente (más de 8/10 km.), esperar un minuto antes de pedir el máximo esfuerzo al motor, ya que es posible que la temperatura del mismo sea un poco inferior a 75° si la del medio ambiente es bastante fría. Subiendo una larguísima pendiente, no vacilar en retroceder de 3.ª a 2.ª, en plena carga, si se aprecia una subida de temperatura superior a 95° C. Poca cosa en casos extremos. Entonces, ¿por qué no se generaliza la refrigeración por aire? Porque no se cambian las costumbres ni las estructuras industriales productoras de un plumazo cuando se tiene un producto fiable después de treinta años de mejoras escalonadas e indudablemente satisfactorias, pese a sus debilidades. Además, los cambios técnicos cuestan muchísimo y los usuarios los pagan. De todos modos, los imperativos de ahorros energéticos permitirán probar otros inesperados sistemas de refrigeración de aire. Lo único que hemos de añadir es que **ésta obliga** a realizar un conjunto de ventilación distinto y rápidamente ineficaz cuando se para el motor.

Además, en invierno, la colocación de la reja especial, para reducir la entrada de aire exterior muy frío, se hace más imprescindible que en los vehículos de refrigeración por agua.

Revisión del diferencial

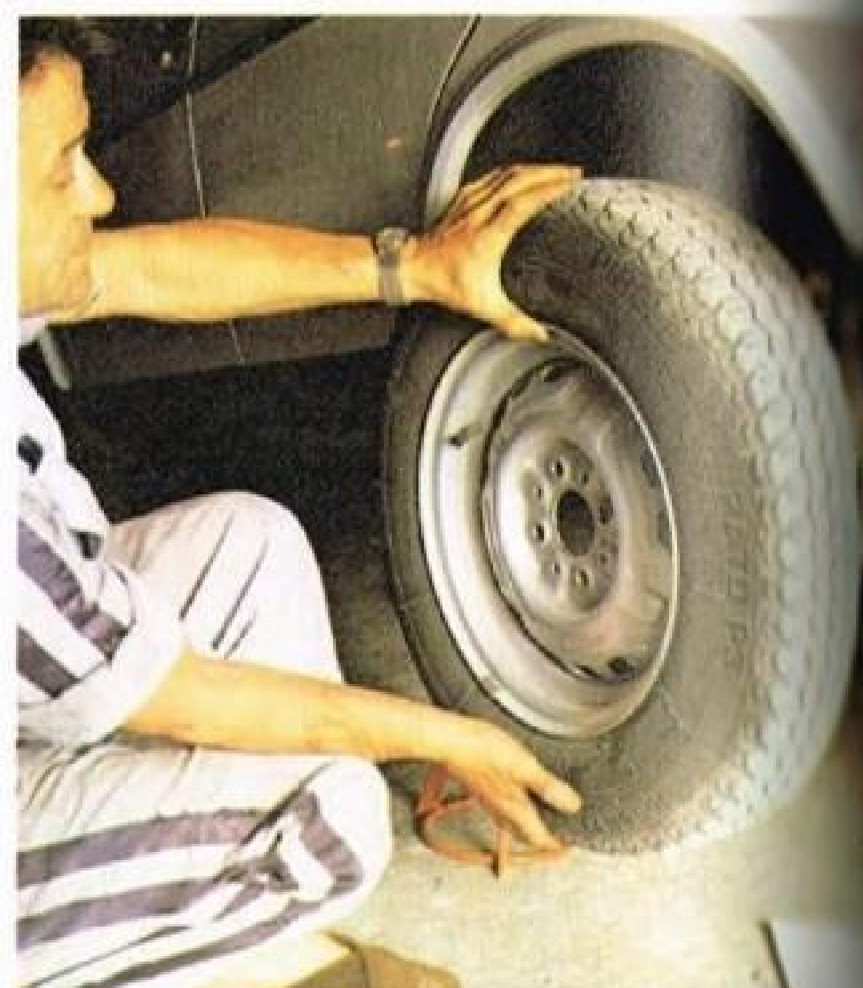
EL dispositivo diferencial se utiliza para permitir que cuando el vehiculo toma una curva, sus ruedas propulsoras puedan describir sus correspondientes trayectorias sin que se produzca el patinamiento sobre el suelo de ninguna de ellas. La necesidad del diferencial se explica por el hecho de que al tomar una curva, las ruedas interiores a la misma recorren un espacio menor que las situadas en el exterior, puesto que para un mismo giro en grados las de fuera recorren una circunferencia de mayor radio que las de dentro. En un coche que no tuviera diferencial y cuyas ruedas propulsoras fueran solidarias una de otra, en las curvas forzosamente se produciria un cierto deslizamiento de las ruedas sobre el
dado que ambas girarian las mismas vu
tas, mientras que la exterior debería re
rrer un espacio mayor que el que le corr
ponde a la interior. El diferencial actúa
mo un mecanismo de balanza, reparti
el esfuerzo de giro entre ambas rueda
permitiendo que las vueltas que deba pe



1. Después de haber estado rodando un rato con objeto de que se caliente el aceite del diferencial, soltar el tapón de desagüe y vaciar todo el aceite.



2. Para trabajar con más comodidad, levantar la parte trasera del coche aproximadamente unos 50 cm. y apoyarle sobre borriquetas.



3. Accionar el freno de mano para inmovili
discos traseros y desmontar seguidamente
ruedas posteriores.



7. También deben desmontarse los tirantes de anclaje del puente soltando sus correspondientes silen-blocs (que de paso interesará revisar)...



8. ... Así como los correspondientes a la barra estabilizadora. Si los
blocs de goma mostraran deterioros, anotarlo para reponerlos en el

la rueda que recorre la circunferencia interior las gane la opuesta.

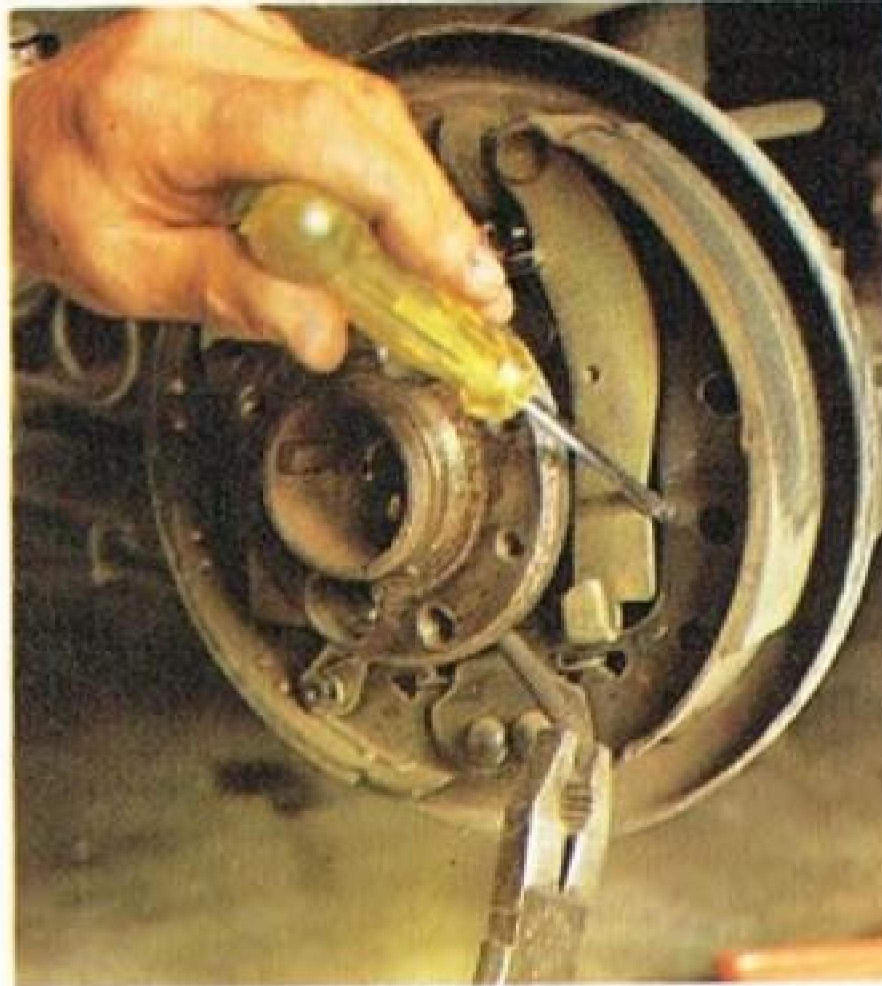
Las posibles averias del diferencial generalmente se detectan por la aparición de ruidos anormales, especialmente cuando el motor está retenido. El sistema más aconsejable para determinar el tipo de averia que en cada caso pueda presentarse, consiste en realizar una prueba a fondo del vehículo según el esquema siguiente:

1. **Conducir el coche por una carretera lisa y llana.** Cuando el vehículo se haya lanzado a unos 40 ó 50 kilómetros por hora, poner la cuarta velocidad y seguir aumentando la velocidad hasta unos 100 kilómetros por hora, al tiempo que se anotan las velocidades a que comienzan y cesan los ruidos que se observen. Repetir la misma operación decelerando (sin tocar los frenos) desde los 100 kilómetros por hora hasta 40, anotando igualmente las velocidades a que se observen los ruidos.

2. **Lanzar el coche a unos 100 kilómetros por hora.** Poner el cambio en punto



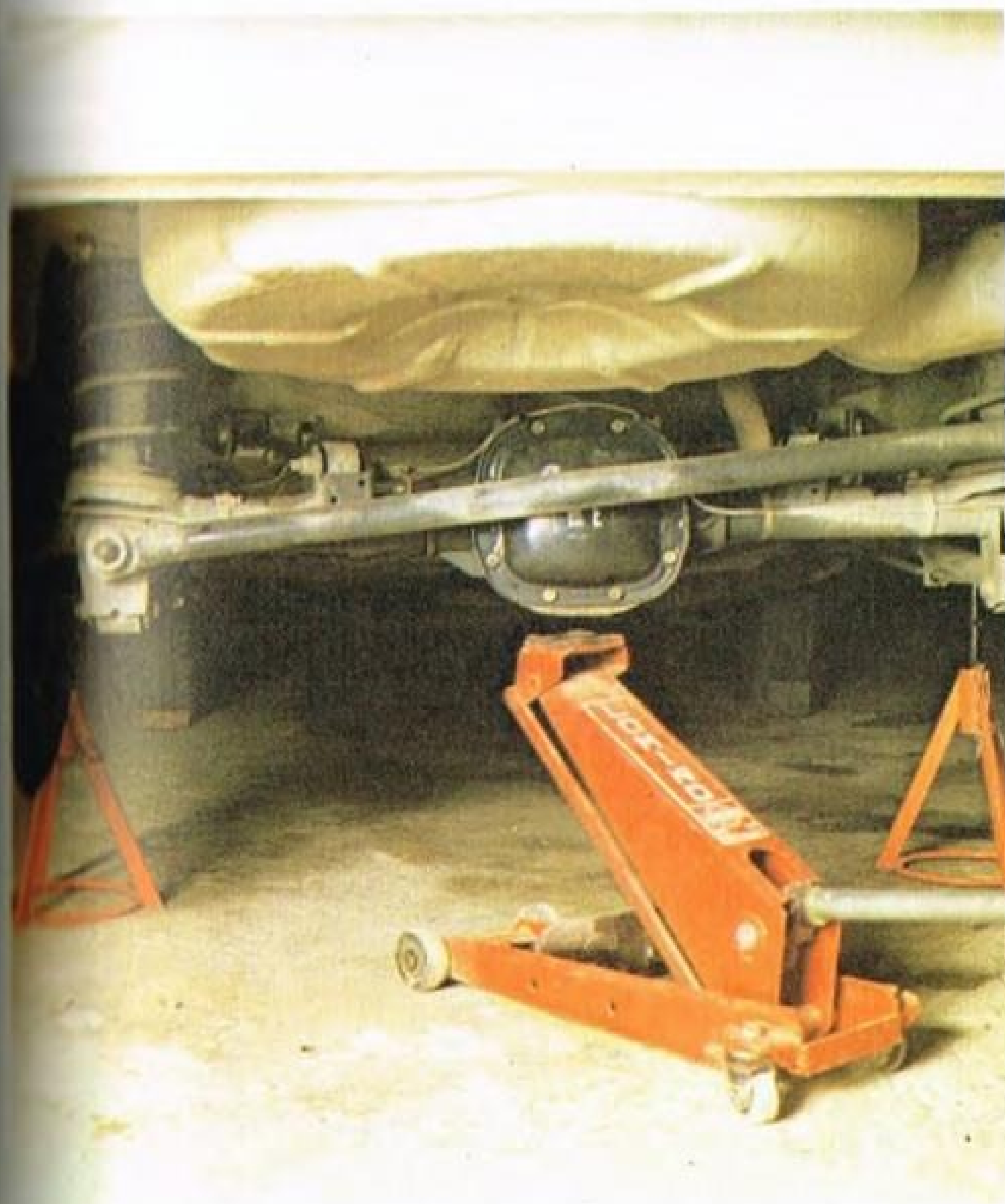
4. Soltar las pinzas de freno una vez desmontados los correspondientes tornillos de anclaje. No olvidar tapar los tubos de freno para evitar derrames.



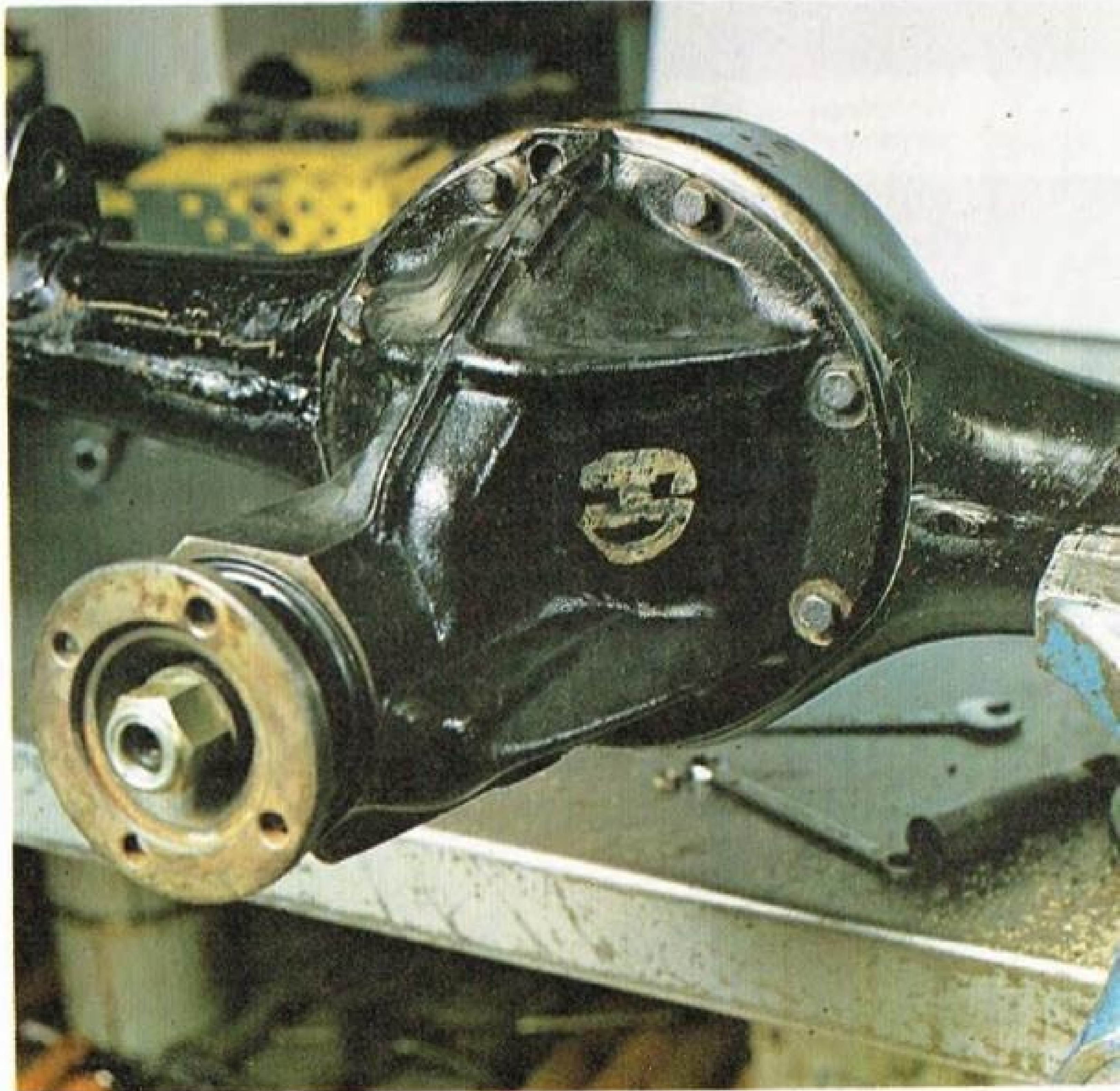
5. Después de destensar el freno de mano, desconectar los anclajes de cada cable con objeto de poder separar seguidamente las pinzas de freno.



6. Para retirar el árbol de transmisión, desmontar el soporte central y a continuación desconectar los anclajes a la caja de cambios y al diferencial.



9. Una vez que el puente trasero quede suelto de la carrocería caerá hacia abajo. Para sujetarlo es preciso contar con un soporte adecuado.

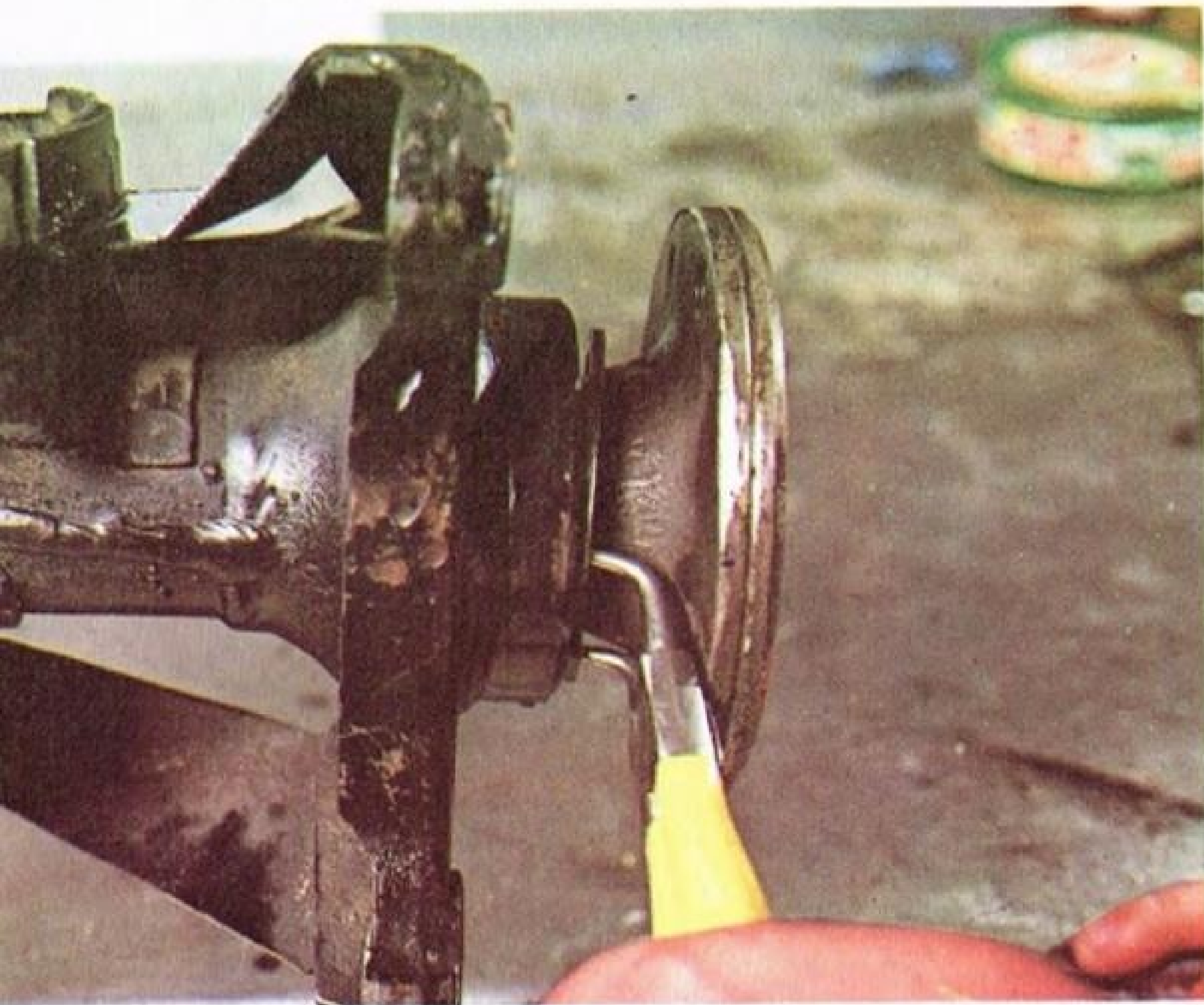


10. El conjunto puente trasero ahora separado del vehículo y colocado sobre el correspondiente soporte estará listo para ser despiezado.

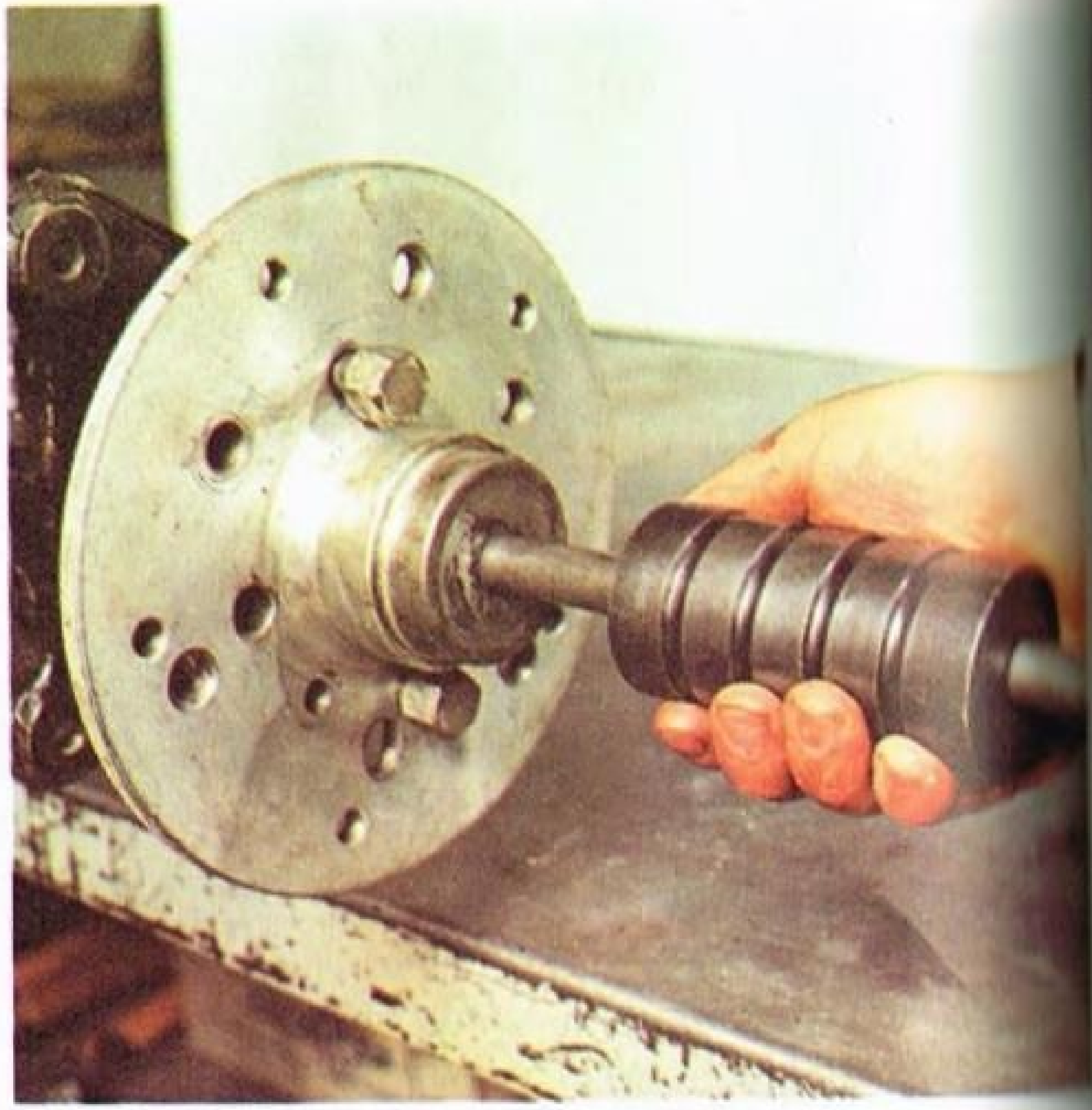
Revisión del diferencial

muerto y dejar rodar el vehículo libremente hasta que se pare. Si los ruidos que se hayan manifestado en la primera prueba se repiten en la segunda, seguramente no obedecerán a averías de diferencial, sino más bien a anomalías en rodamientos (desgastes, pistas picadas, etc.). Los típicos ruidos del diferencial —por desgaste o mal engrane del piñón y la corona— sólo se manifiestan cuando el conjunto trabaja bajo carga (prueba número 1), y nunca cuando el diferencial no efectúa ningún tipo de esfuerzo (prueba número 2). Si, por el contrario, en la primera prueba se dan ruidos, ya sea al acelerar o al retener o en ambas circunst[...] cias, será bastante probable que exista al[...] gún tipo de anomalía en el conjunto piñó[...] corona.

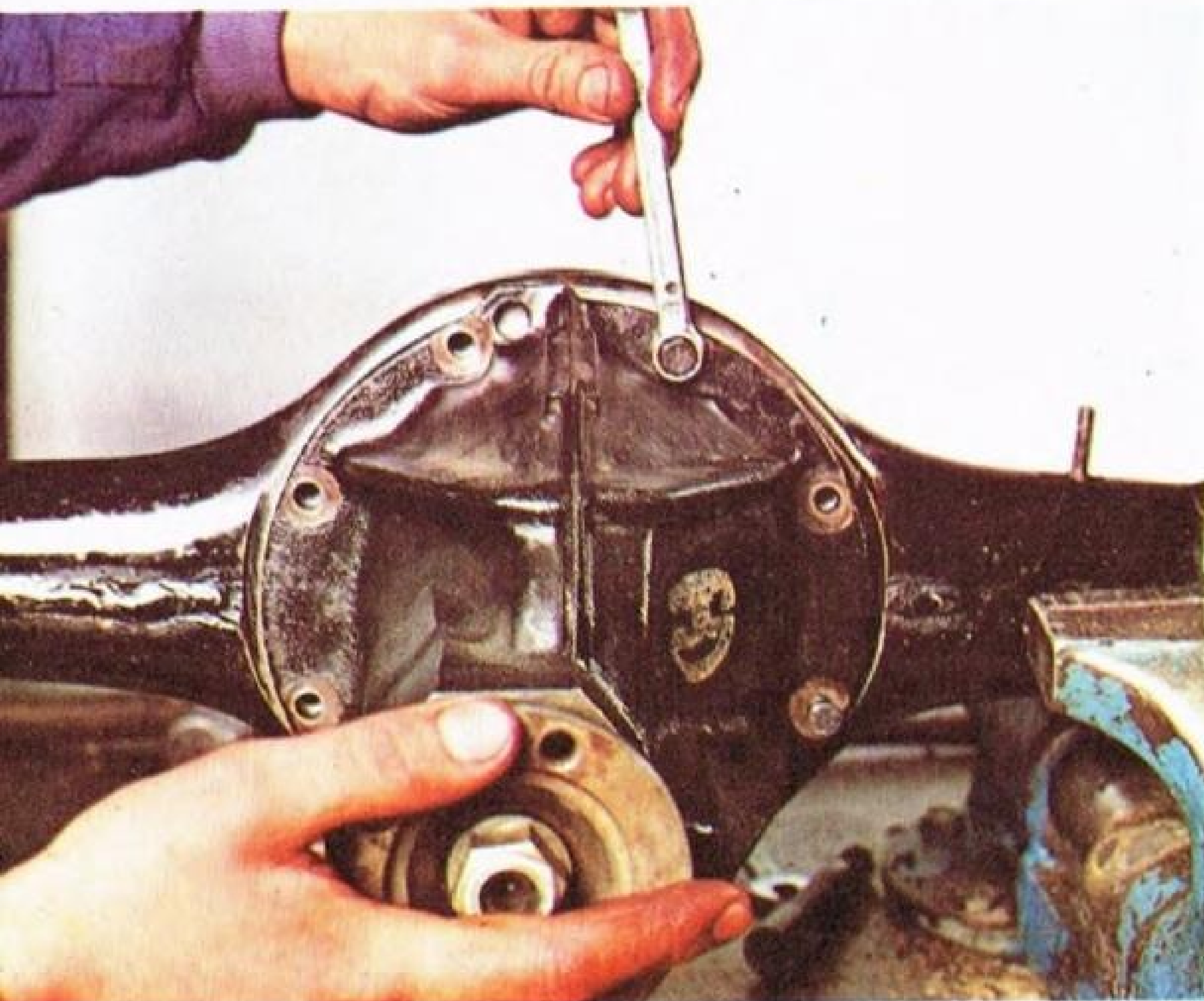
Los casos de ruido de diferencial gener[...] mente se deben a desgastes en los engran[...] jes, por lo que la única solución para es[...]



11. Con unos alicates de puntas soltar ahora los clips de retención de los rodamientos de los bujes de ruedas en los extremos de los semiejes.



12. Para extraer los semiejes es necesario valerse de un extractor de iner[...] también denominado de impulso, acoplado en el extremo de cada semie[...]



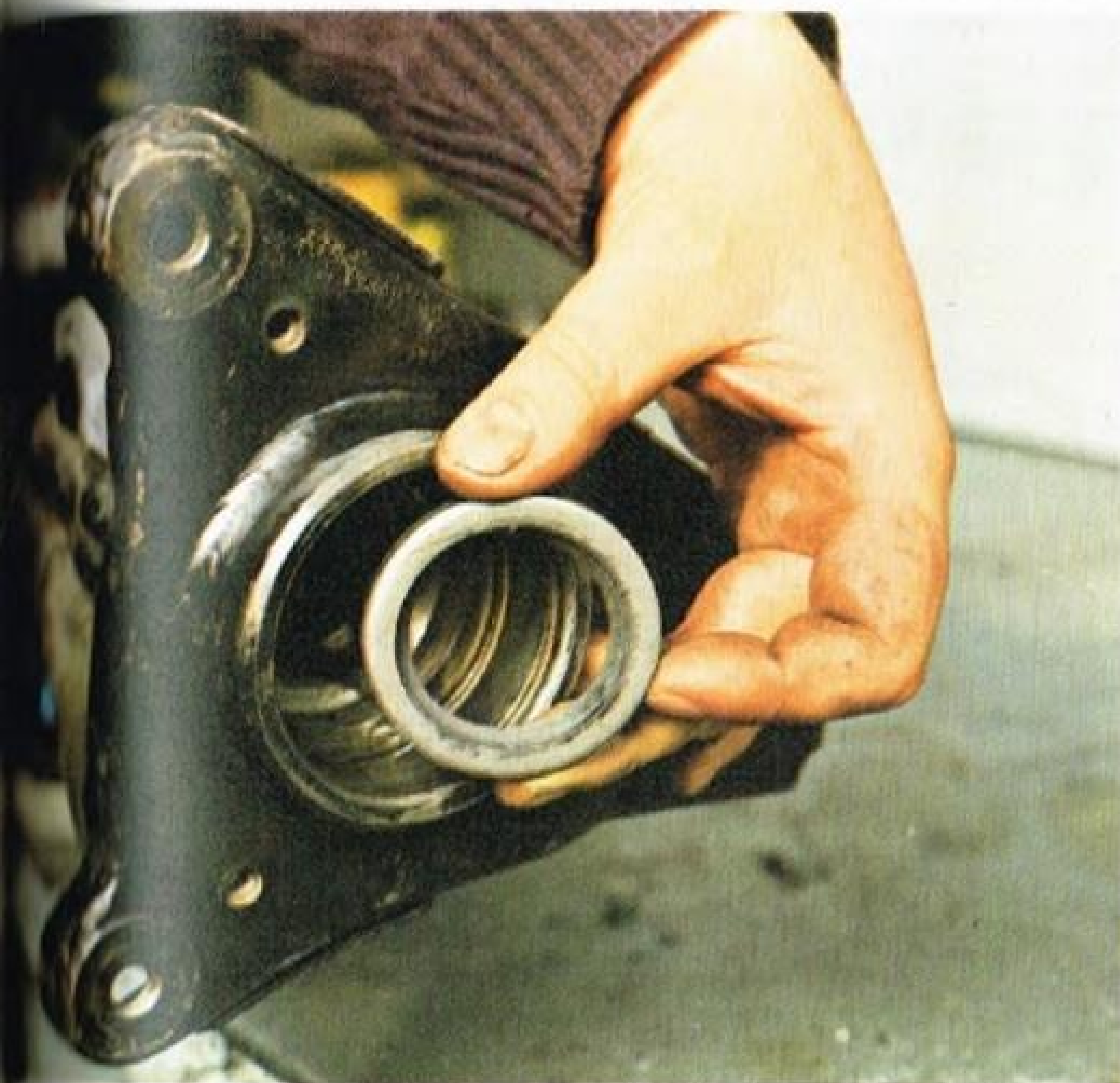
15. Separar la tapa del diferencial soltando los ocho tornillos de fijación. La junta no requiere ningún cuidado, pues deberá ser sustituida en el remontaje.



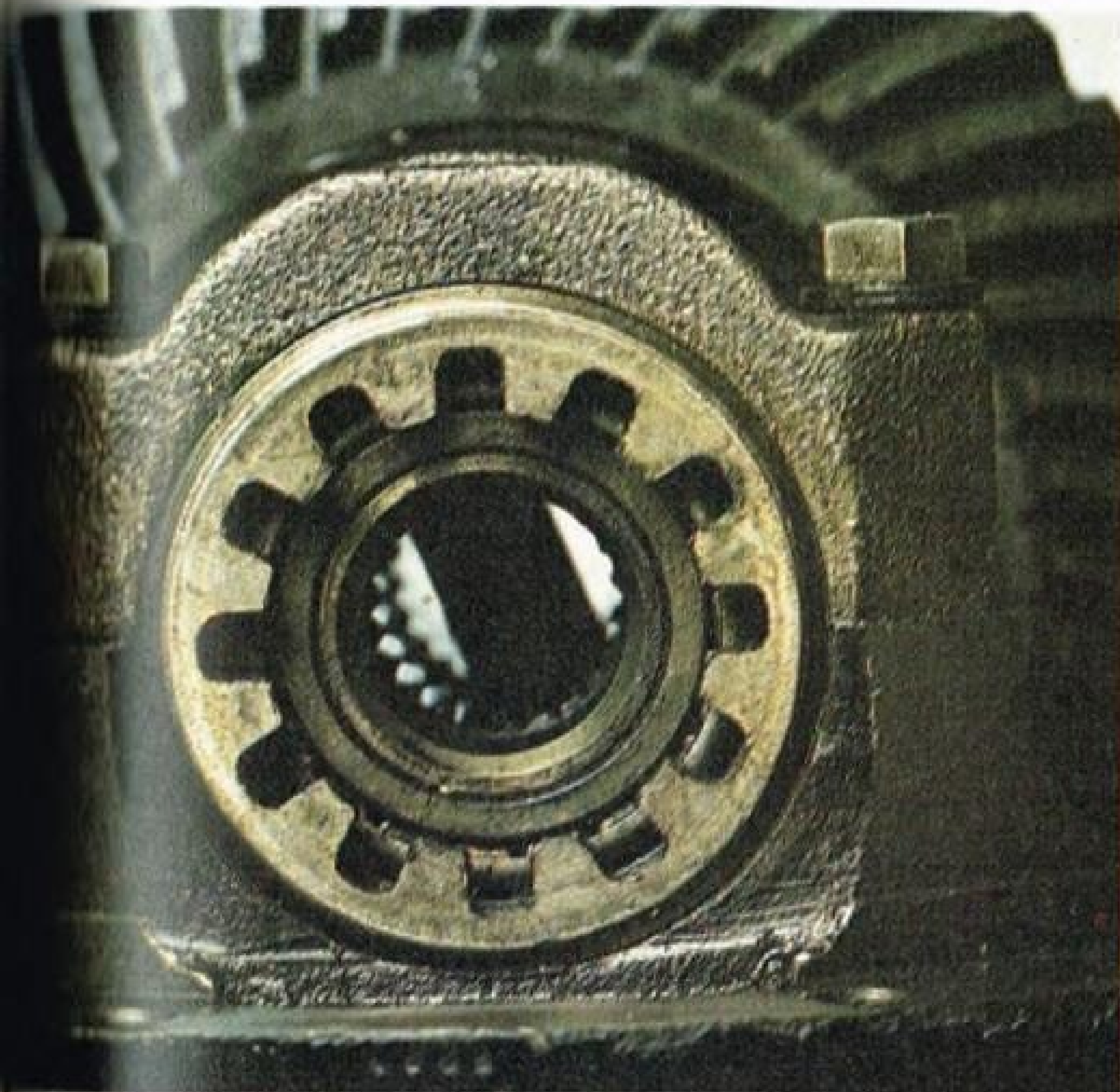
16. La "piña" o conjunto compuesto por la corona del diferencial y la caja [...] planetarios, quedará suelto al desmontar los tornillos de los sombreretes.

fallos no es otra que el cambio del conjunto de piñón y corona. Si el coche es nuevo, o bien ha sido reparado del diferencial en fecha reciente, es posible, sin embargo, que toda la reparación necesaria se reduzca sencillamente a un simple ajuste del grupo piñón-corona.

Aparte de estas averias que afectan tipicamente a este elemento, en el diferencial, o mejor dicho en el conjunto del puente trasero, pueden darse otro tipo de fallos, algunos de ellos bastante comunes en ciertos coches. Los más corrientes son el desgaste de los rodamientos del piñón de ataque y las fugas de aceite a través del retén correspondiente a este piñón. En coches con kilometraje elevado también son propensos al fallo (ruidos y holguras) los rodamientos de bujes traseros situados en el extremo de los semiejes, así como sus correspondientes retenes de aceite.


13. Es importante que los retenes de los bujes se hallen en perfecto estado, pues si no fuera así podria haber paso de aceite hacia los conjuntos de frenos.


14. Una vez desmontados los rodamientos de bujes, limpiarlos con petróleo y observar las bolas y pistas por si presentaran daños o desgastes importantes.


17. Para aflojar la tuerca del piñón cónico será necesario contar con un útil especial que anclado sobre el estriado permita blocar el eje.


18. Finalmente, con ayuda de un extractor sacar el piñón cónico, así como sus correspondientes rodamientos de rodillos.

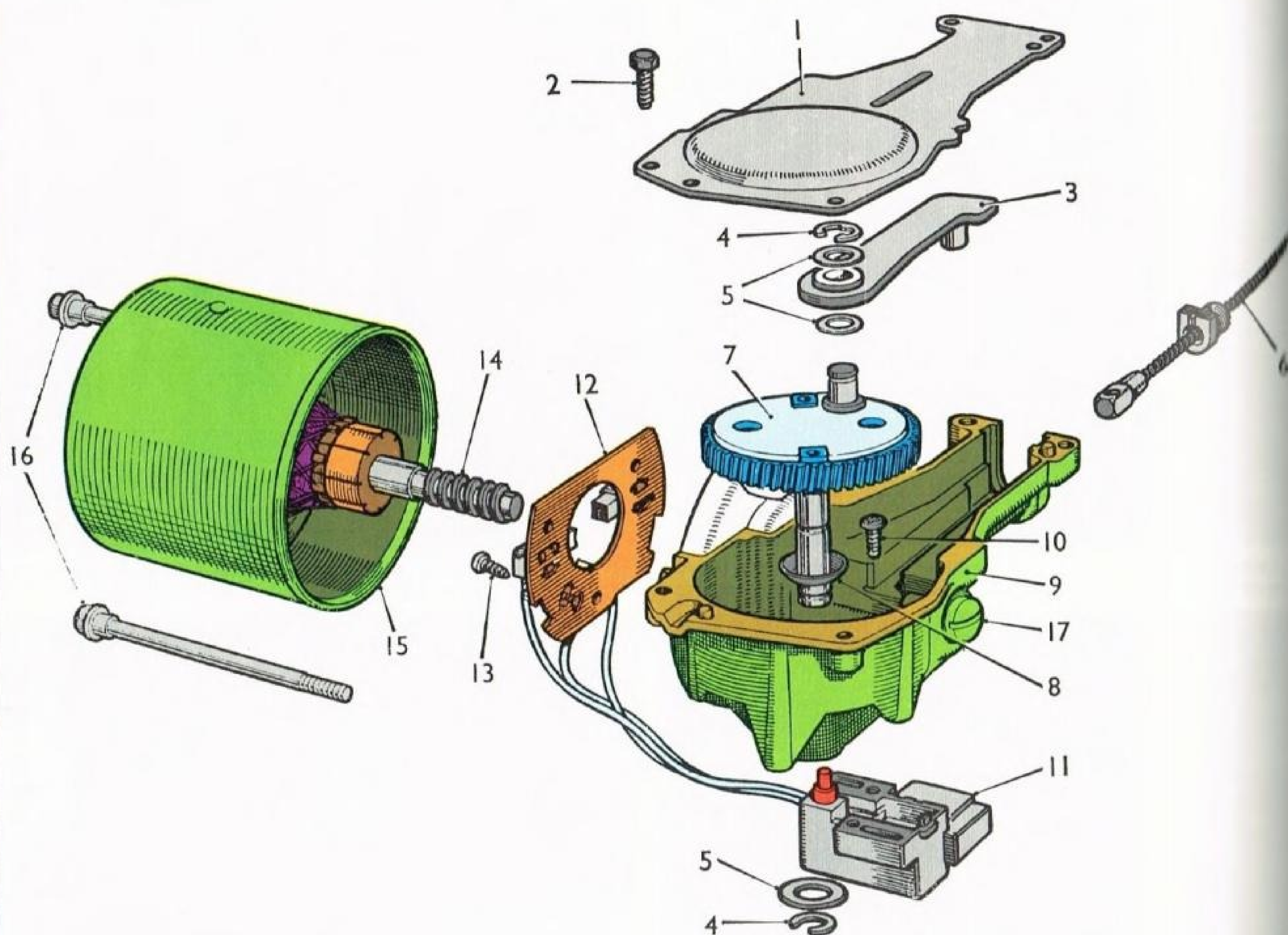
Averías del limpiaparabrisas

LAS anomalías del limpiaparabrisas, en lo que respecta a su accionamiento eléctrico, se concretan básica y principalmente en estos cuatro fallos típicos:

1. El motor no funciona al accionar el interruptor.
2. Las escobillas se desplazan sobre el cristal a una velocidad muy lenta.
3. Solamente funciona una sola velocidad (en los conjuntos dotados de dos velocidades), bien la lenta o bien la rápida.
4. Las escobillas no se detienen nunca en la base del parabrisas al apagar el interruptor.

En lo que respecta al lavaparabrisas o dispositivo de "chorritos", como vulgarmente se les conoce entre los conductores, el problema más común es que la bom[…] deje de funcionar.

Las comprobaciones a realizar para [la] verificación de estas averías requieren en [la] mayoría de los casos un voltímetro, o [al] menos una lámpara testigo o de paso de co[…]rriente. También es fundamental dispo[ner] del esquema del circuito eléctrico del auto[…]móvil, a fin de identificar los diferentes […]



Componentes del motor del limpiaparabrisas de dos velocidades.

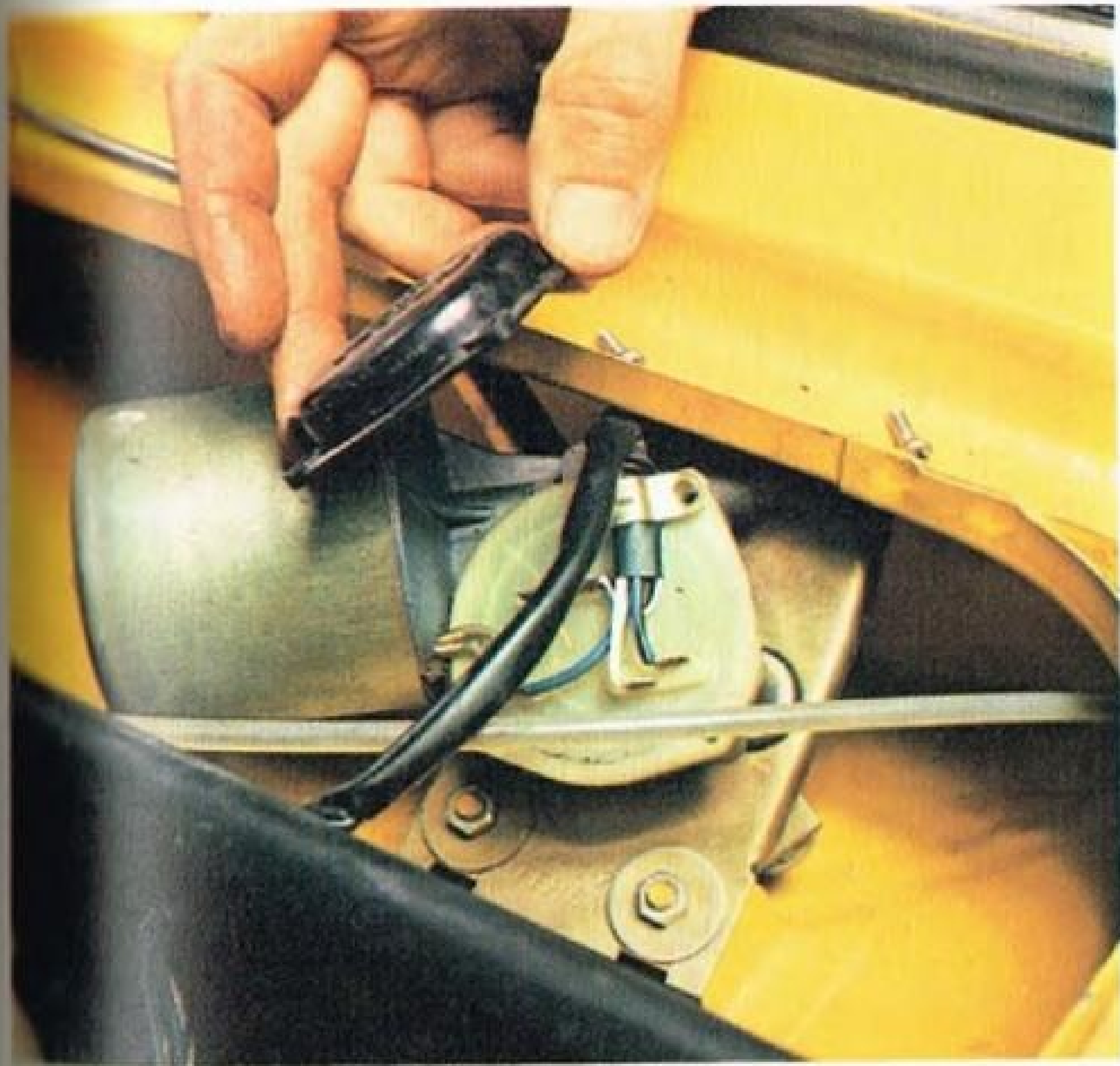
1. Tapa de la caja de engranaje.
2. Tornillo para tapa.
3. Biela.
4. Clip.
5. Arandelas planas.
6. Cruceta y cremallera.
7. Eje y engranaje.
8. Arandela cóncava.
9. Caja de engranajes.
10. Tornillo para interruptor de límite.
11. Conjunto del interruptor de límite.
12. Portaescobillas.
13. Tornillo para el portaescobillas.
14. Rotor.
15. Conjunto de la armadura.
16. Pernos para la armadura.
17. Tornillo de empuje de la armadura.

...les que llegan al motor del limpiaparabrisas.

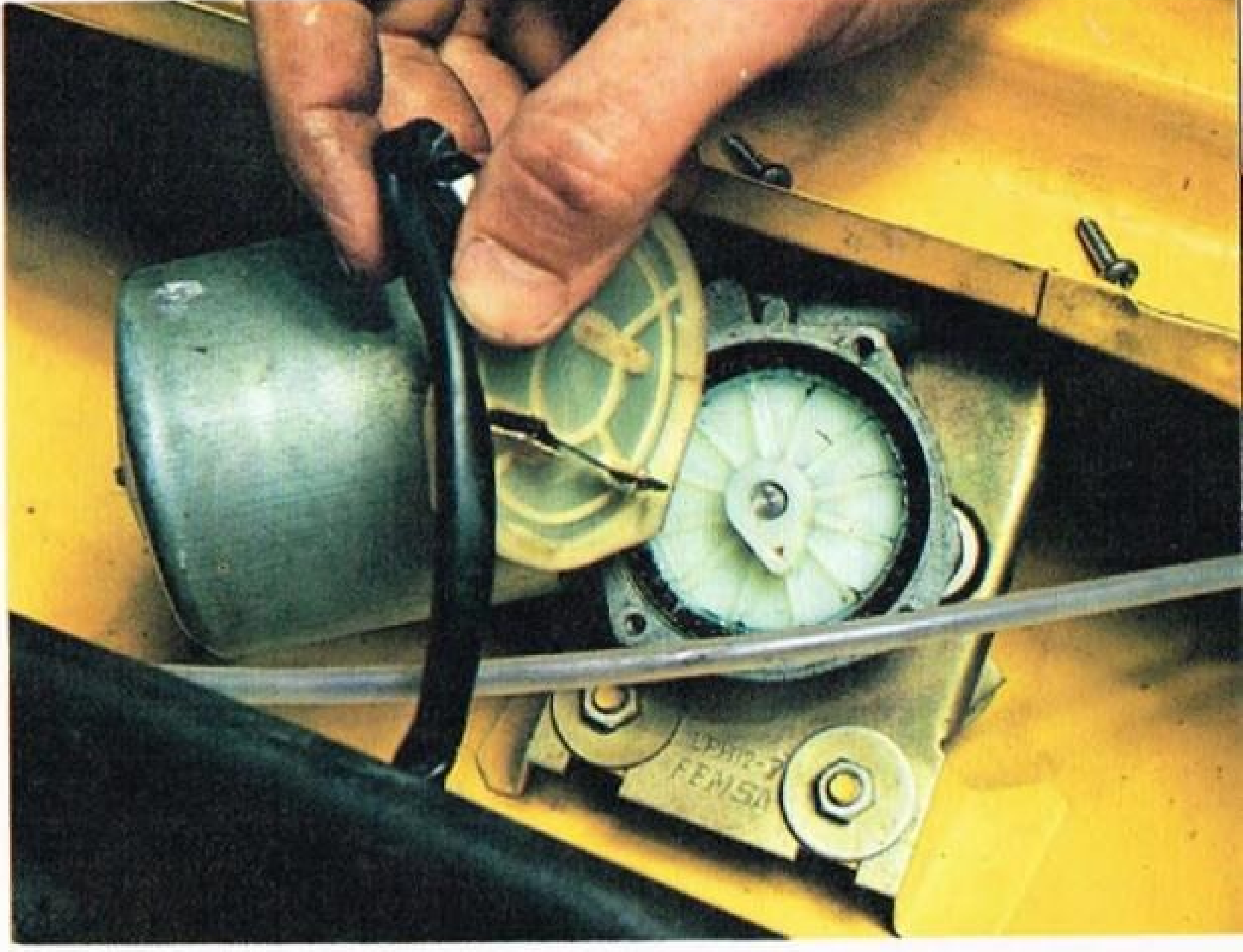
Funcionamiento

Los sistemas limpiaparabrisas que en la actualidad equipan a la mayoría de los modelos llevan motor del tipo de imán permanente, es decir, inducido sin devanados. El motor puede ser de una o de dos velocidades (normal y rápida). El tipo de dos velocidades va provisto de una tercera escobilla, desplazada unos 60º respecto al plano de las escobillas normales de positivo y negativo. Cuando se requiere la velocidad rápida, la alimentación positiva de corriente se hace a través de la escobilla desplazada, mientras que la negativa continúa siendo a través de la misma escobilla que en el caso de la velocidad normal. El conjunto terminal que recibe los cables de las tres escobillas lleva incorporado un interruptor de limite, de corte automático. En la parte inferior del engranaje existe una leva que mediante un émbolo acciona un interruptor de dos fases. Cuando el interruptor de mando del motor es desconectado, el motor no se para al ins-





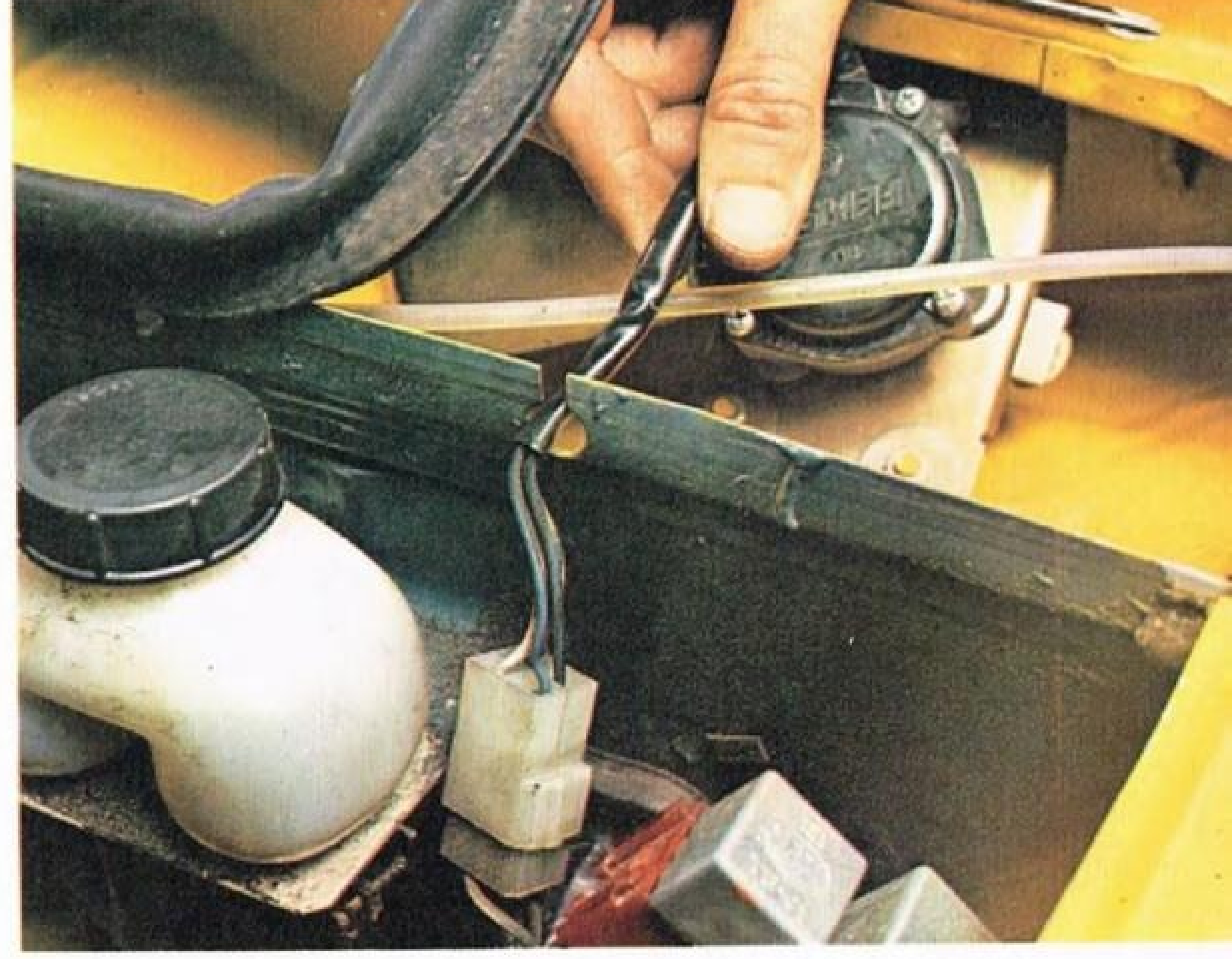
1. En los limpiaparabrisas de dos velocidades, el aparcamiento de las raquetas corre a cargo del interruptor de limite.



2. El interruptor del pulsador actúa mediante una leva que detiene el motor cuando las raquetas llegan a la base del parabrisas.



3. Si al accionar el interruptor de mando el limpiaparabrisas no se pone en movimiento, lo primero es comprobar el estado del fusible.



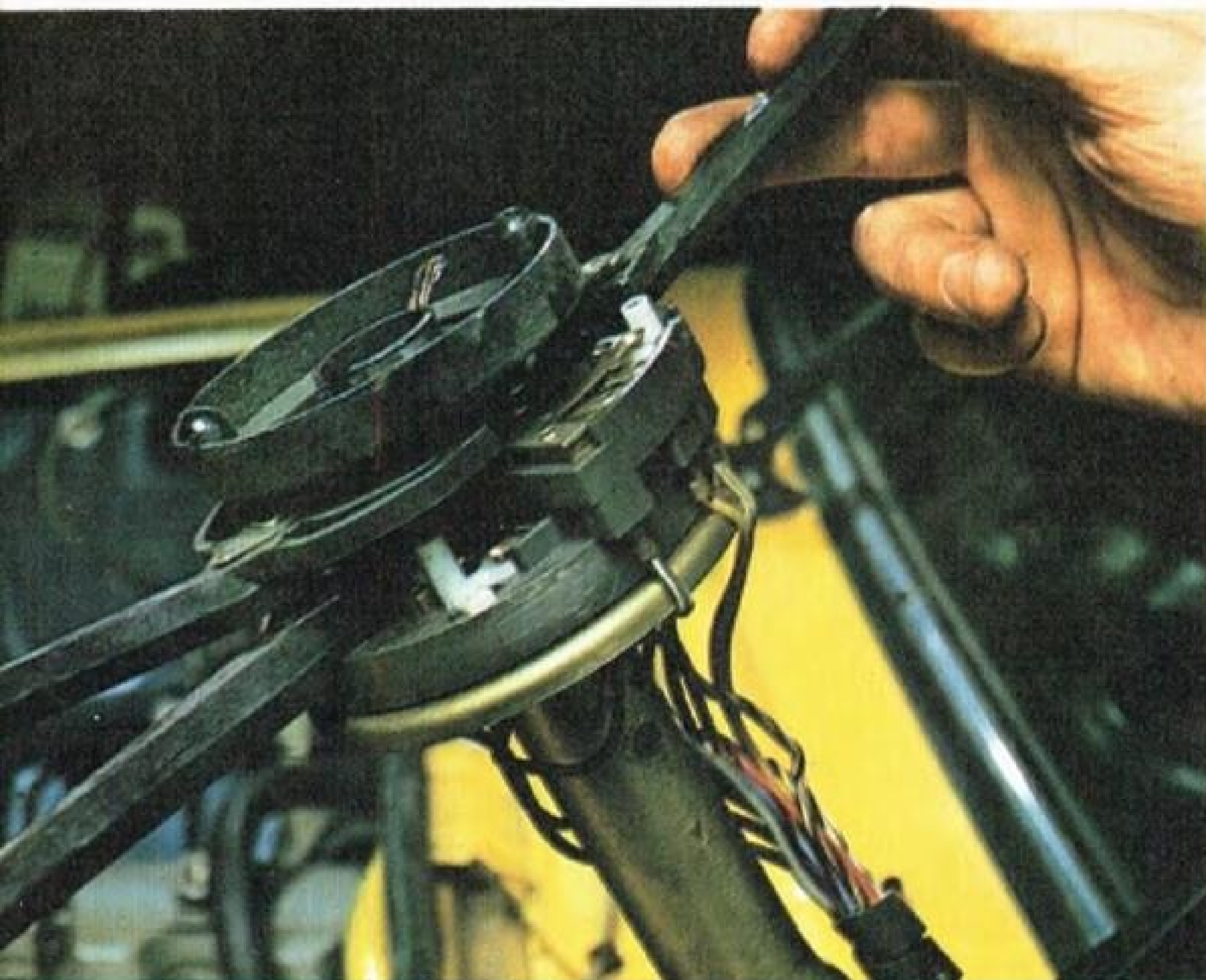
4. También conviene revisar las conexiones, por si algún cable rozado está en constante corto circuito y él funde los fusibles.

Averías del limpiaparabrisas

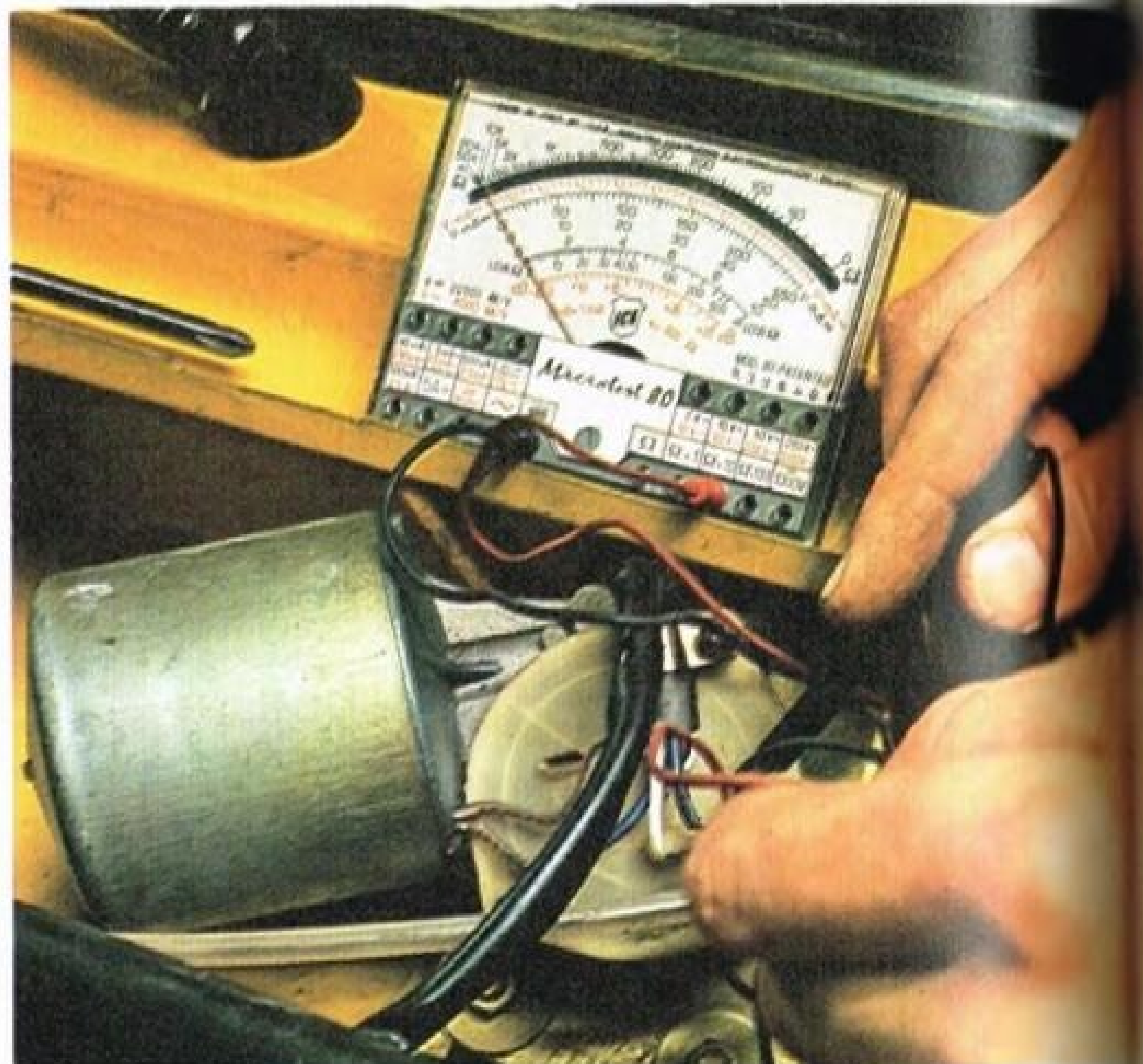
tante, sino que continúa girando bajo el control del interruptor de límite hasta que las escobillas alcanzan su posición de aparcado, en la base del parabrisas. En este momento, los contactos de fase primera del interruptor de límite se abren y el motor se desconecta. A los pocos instantes se cierran lòs contactos de la fase segunda para frenar el motor y conseguir el aparcamiento de las escobillas exactamente en la base del parabrisas.

Averías

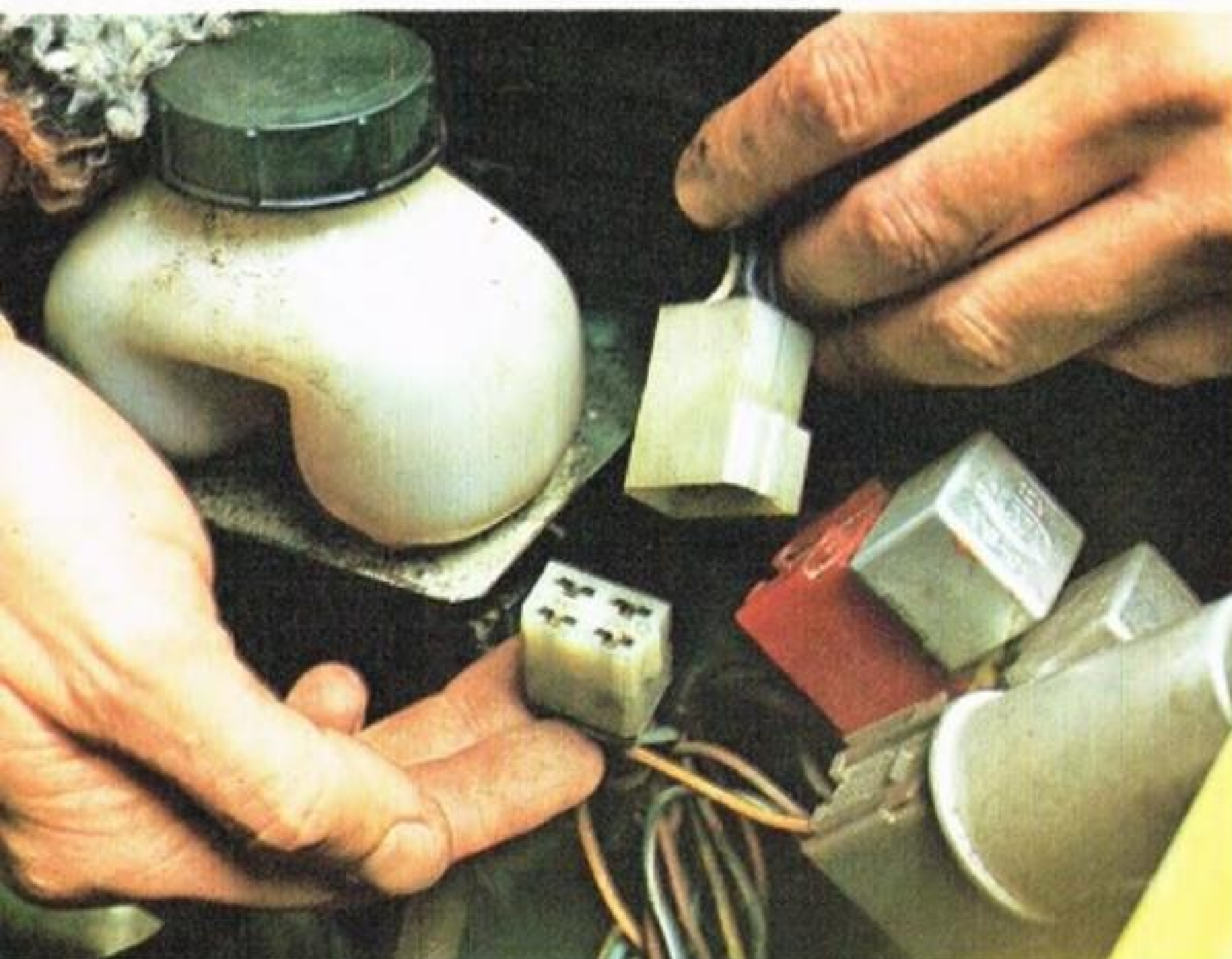
Antes de investigar las posibles averías eléctricas, asegurarse de que el sistema no presenta ningún fallo de tipo mecánico. Las articulaciones de las bielas de mando deben encontrarse bien lubricadas, al igual que lo pivotes de los brazos. En algunos casos (en tradas de agua, oxidaciones, etc.), los eje de los brazos pueden llegar a agarrotar Si hubiera alguna sospecha de este posibl fallo, desconectar las bielas de acciona miento y comprobar si los ejes giran libre mente en sus bujes. También es importan asegurarse de que la presión de las escob



5. También el propio interruptor de mando puede ser el responsable, especialmente si ha sufrido un recalentamiento.



6. Si el fusible y las conexiones están bien, habrá que recurrir al voltímetro pa ra comprobar dónde se produce el fallo.



9. Una mala conexión en las clavijas del enchufe situado en el motor puede ser la causa de que la corriente no llegue bien.

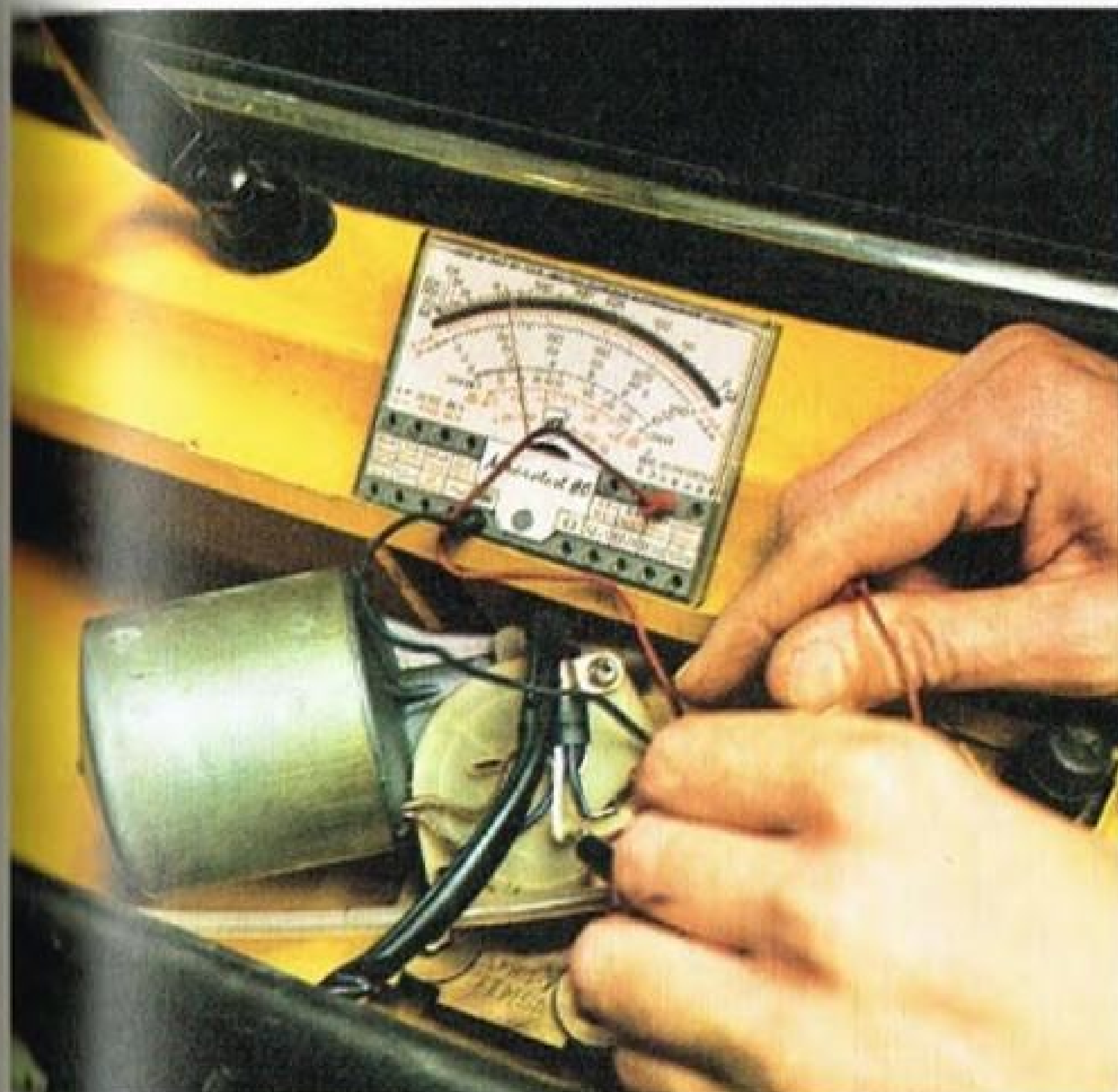


10. Si el limpia funciona, pero lentamente, procede comprobar primero el es tado de las articulaciones de los brazos.

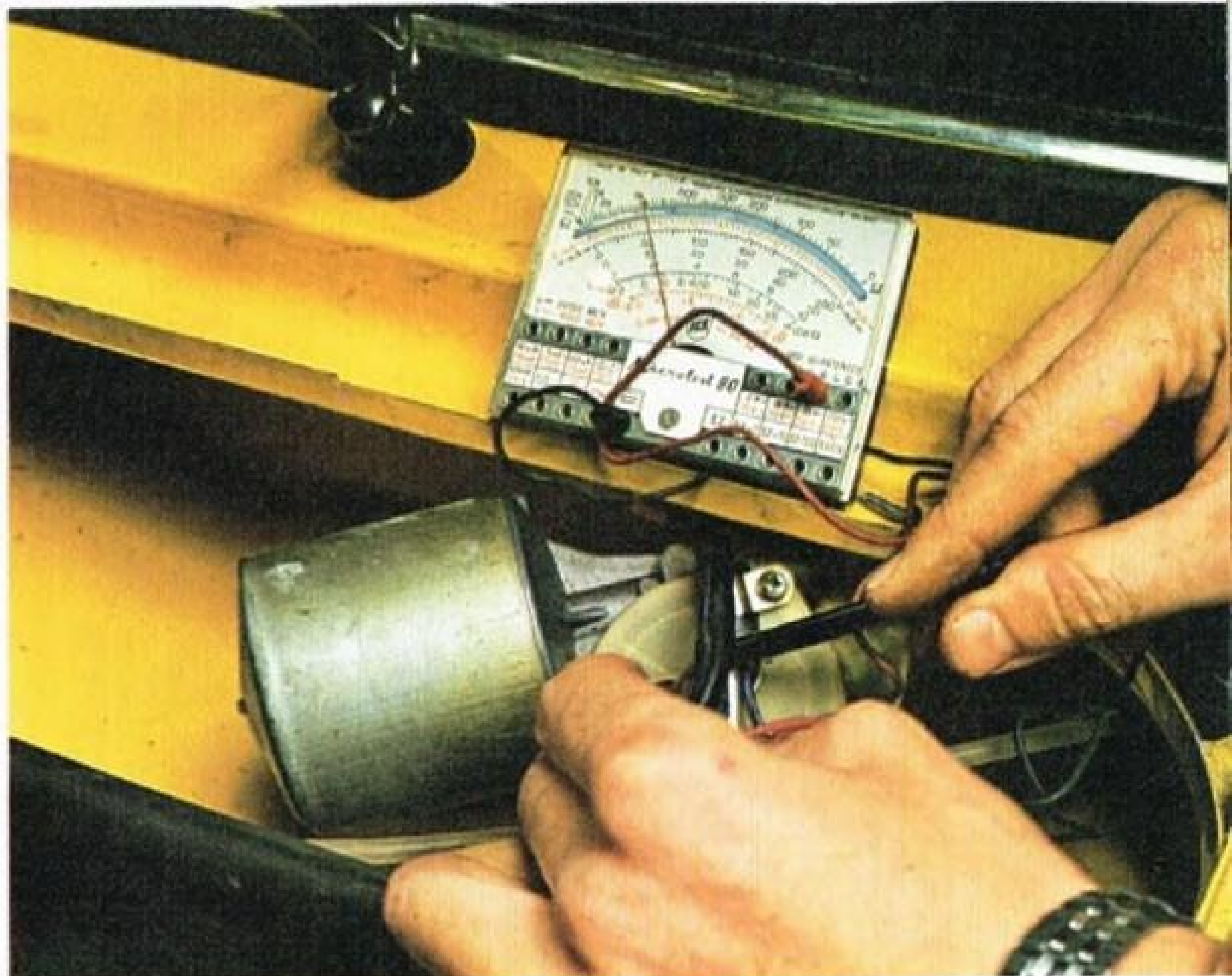
llas de goma sobre el cristal no sea excesiva. Este dato es variable según los modelos; sin embargo, en general, debe situarse entre 0,2 y 0,3 kilos. Una presión excesiva fatigaría el motor —especialmente si las escobillas se hicieran funcionar con el cristal seco o con insuficiente agua, con riesgo de hacer saltar el fusible, o incluso ocasionar calentamiento y averias en el motor.

1. Limpiaparabrisas no funciona.—Si al accionar el interruptor de mando, el limpiaparabrisas no funciona, comprobar en primer lugar el fusible y sus correspondientes conexiones. A continuación deberá verificarse el circuito eléctrico entre el interruptor y el motor (conexiones flojas o sueltas, cable rozado o cortocircuitado, etc.), y seguidamente el propio interruptor y el cableado desde la caja de fusibles hasta el interruptor. Una vez comprobado que llega corriente al motor, si persiste el fallo, desmontar el motor y comprobar las escobillas. Limpiarlas o bien sustituirlas si se apreciara un desgaste acusado. En caso de que después de estas comprobaciones continuara el problema, seguramente el fallo estará en los devanados del rotor, posible-





7. Conectándolo entre masa y el cable de la escobilla de velocidad normal, el voltímetro debe marcar unos dos voltios al accionar el interruptor de mando.



8. Si es la velocidad rápida la que no funciona, se hace la misma prueba con el conductor correspondiente.

AVERIAS Y REPARACIONES DE LOS LIMPIAPARABRISAS

Problema	Solución
El motor no funciona al accionar el interruptor.	Comprobar el estado del fusible. Comprobar si llega corriente al motor del limpiaparabrisas. Comprobar si el mando de la columna de la dirección hace bien contacto.
Las escobillas funcionan lentamente.	Las escobillas del motor están sucias o desgastadas y no hacen buen contacto con el rotor. Limpiarlas o cambiarlas.
Sólo funciona una de las velocidades.	Comprobar el interruptor de mando, que suele ser el responsable.
Las escobillas limpiadoras no vuelven a su base.	El interruptor de límite está averiado, hay que sustituirlo. Comprobar antes si las conexiones están bien, especialmente las del mando en la columna de dirección.
Las escobillas no limpian bien.	Comprobar el estado de las gomas y sutituirlas si presentan algún defecto. Reforzar la curva de las ballestillas.
Las escobillas se salen del parabrisas.	Desmontar los brazos exteriores, colocarlos bien y apretar las tuercas de sujeción, lo más probable es que se hayan aflojado y se hayan movido los brazos.



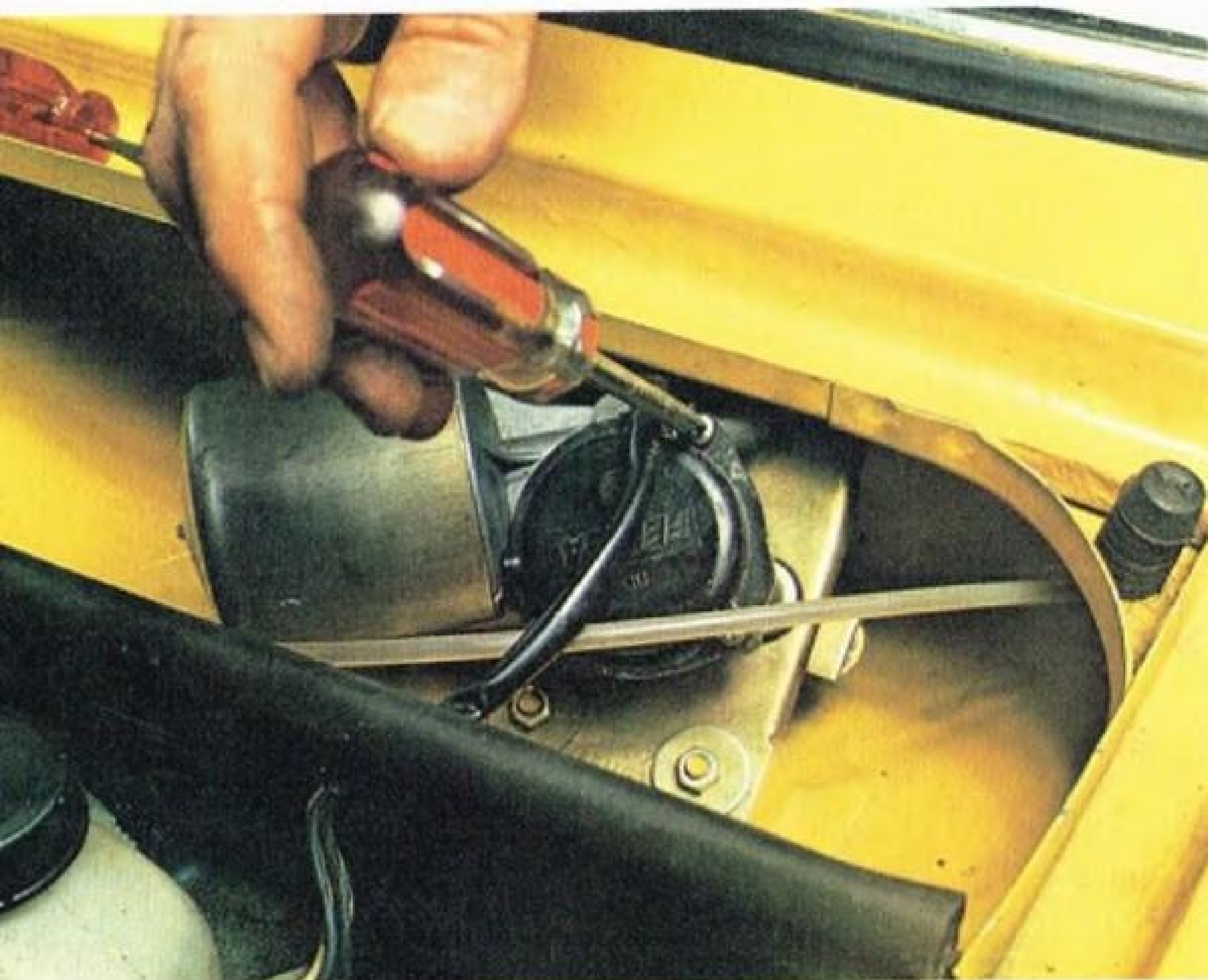
11. Si persiste la avería, hay que pensar ya en desmontar el conjunto. Hay unos tornillos y unas tuercas.

mente interrumpidos o quemados. En este supuesto deberá sustituirse el rotor completo.

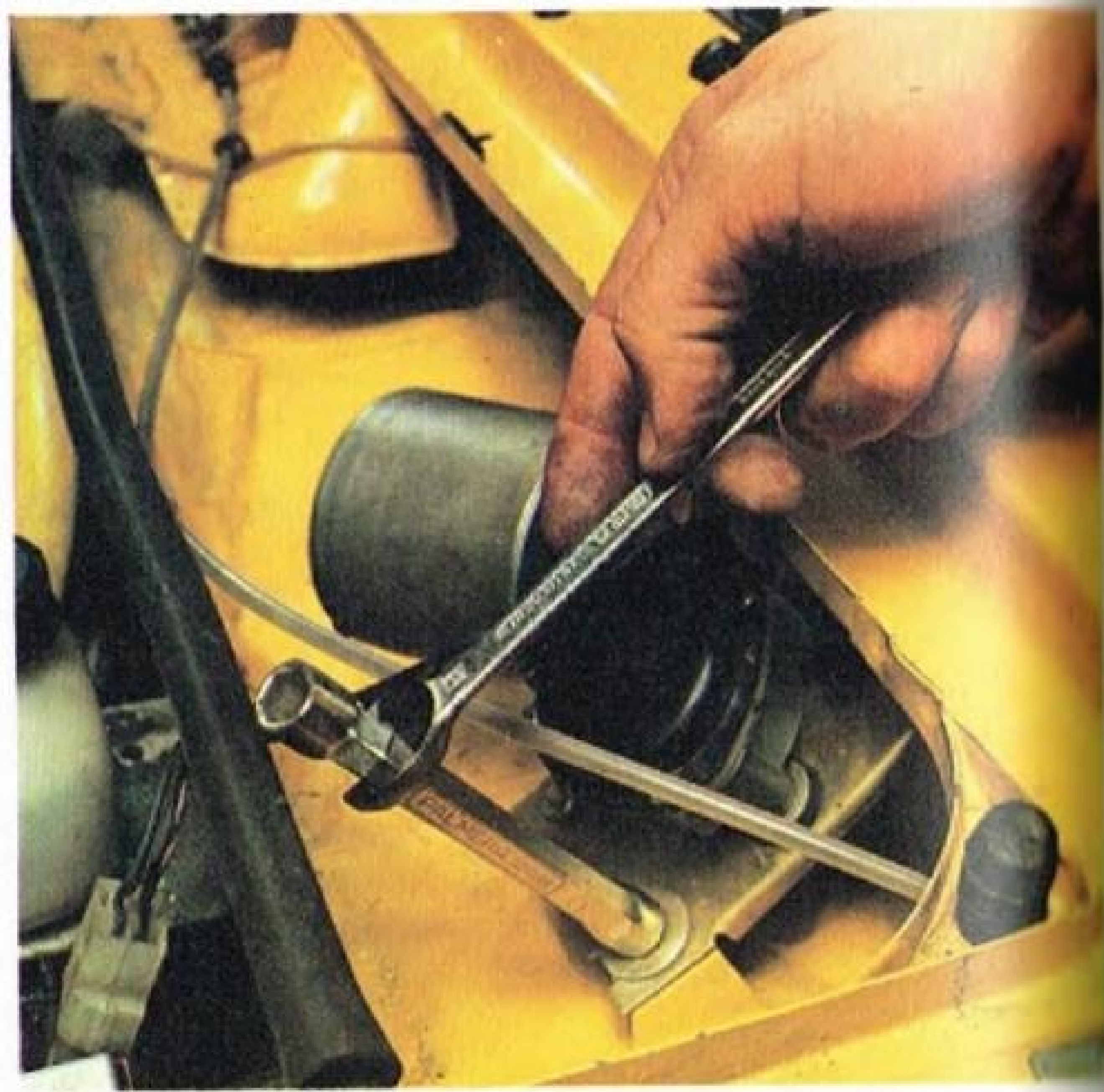
2. Limpiaparabrisas funciona muy lento.—Esta anomalía se da casi siempre cuando las escobillas del motor están sucias o atascadas y no hacen buen contacto con las delgas del rotor. Este mismo fallo puede darse por agarrotamiento de las bielas de accionamiento de los brazos o por mal funcionamiento o falta de grasa en el cable de acero del mando de los brazos, en los modelos equipados con este accionamiento.

3. Sólo funciona una velocidad.—Casi siempre este problema se debe a defectos en el interruptor de mando, aunque también puede darse por algún mal contacto en el circuito correspondiente a la escobilla positiva de la velocidad afectada (velocid normal: escobilla positiva a 180° de la ne gativa; velocidad rápida: escobilla positiv desplazada 60.º).

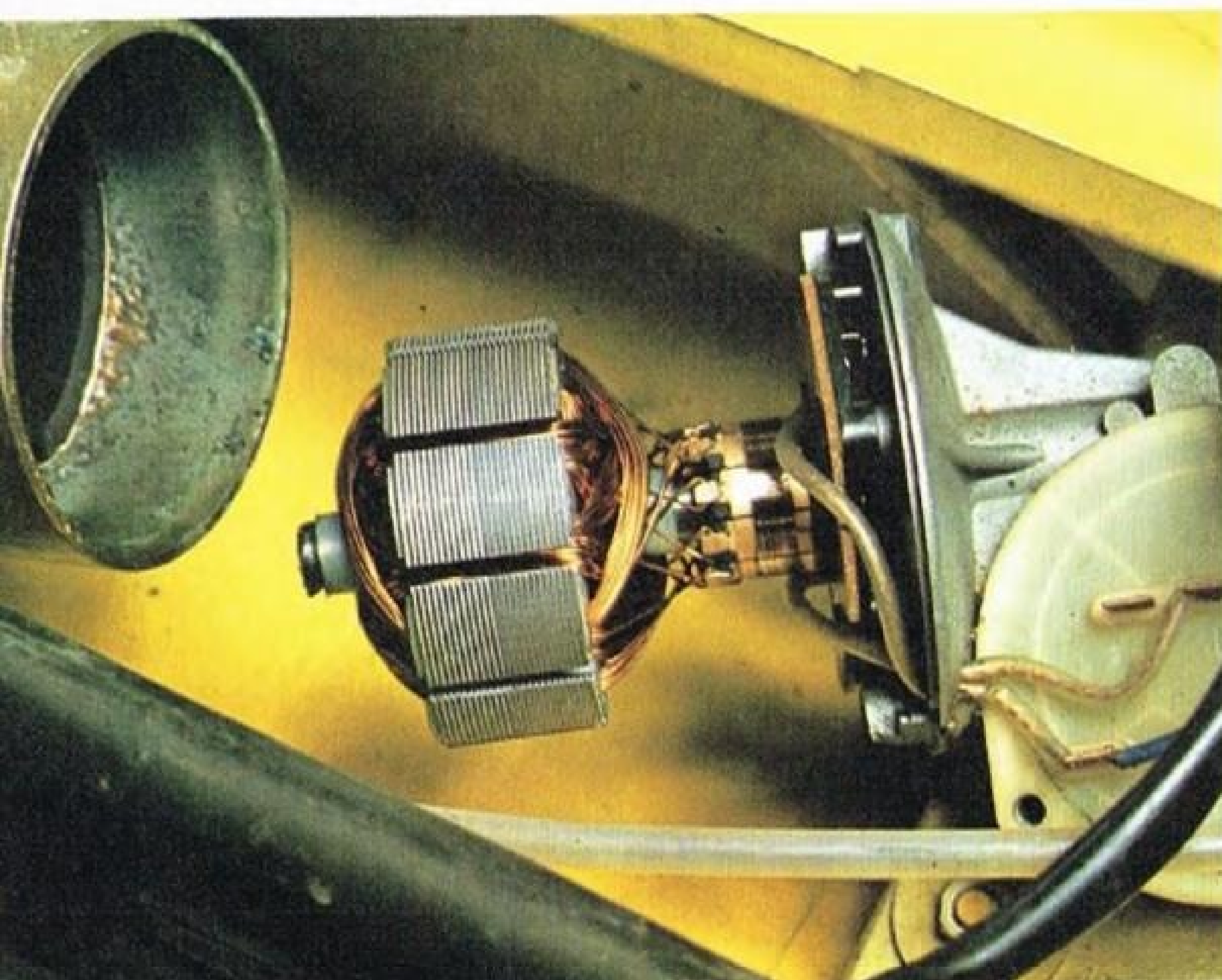
4. Las escobillas de goma no apar en la base del parabrisas.—Dado que est condición depende del interruptor de límit el posible fallo casi siempre se deberá a un defecto en este interruptor, o bien en su ca



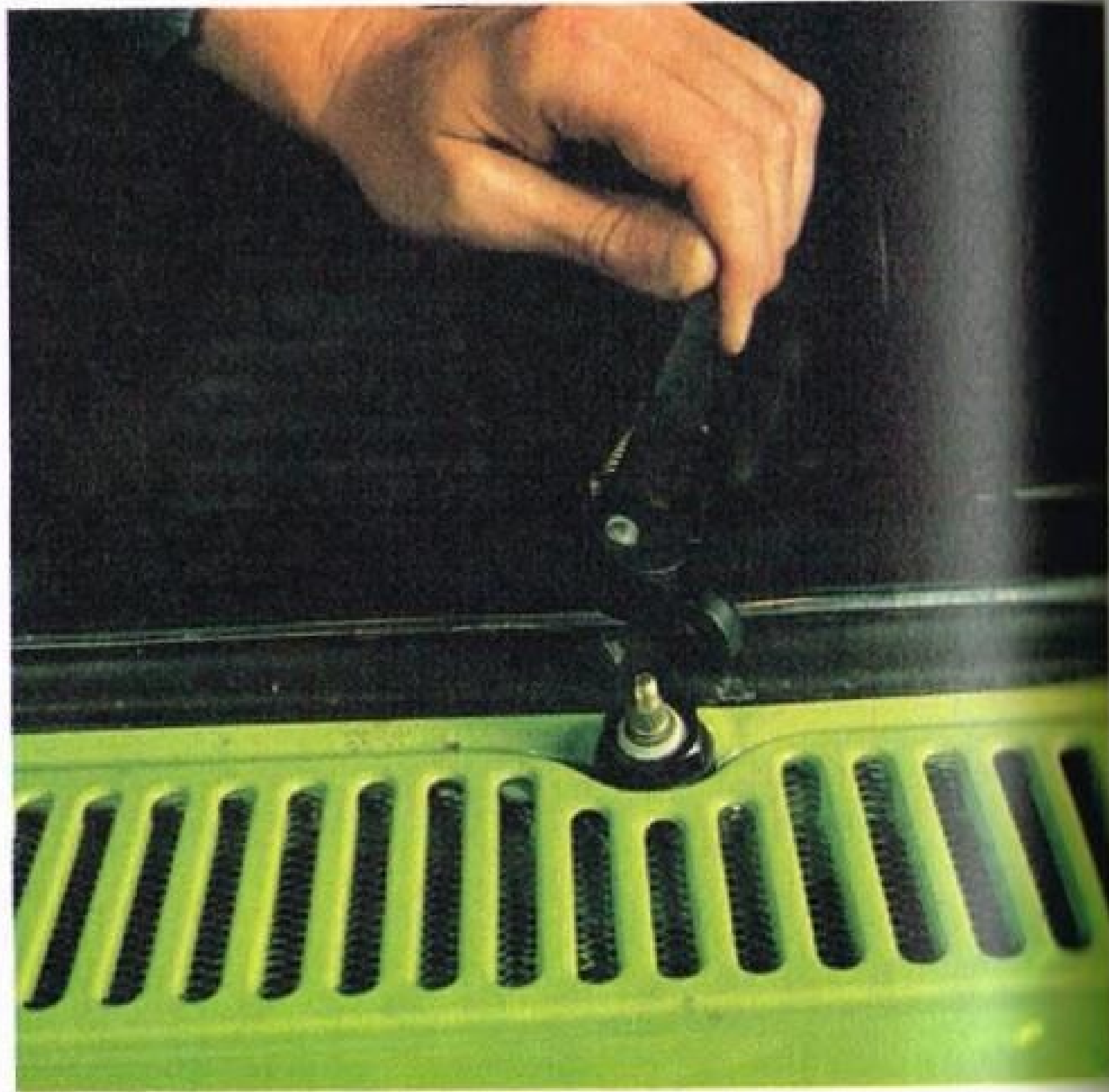
12. Se puede empezar por quitar los tornillos de estrella que sujetan la tapa del sistema de engranajes.



13. Para soltar el motor del limpiaparabrisas de la carrocería, hay que qui las dos tuercas que habitualmente le sujetan.



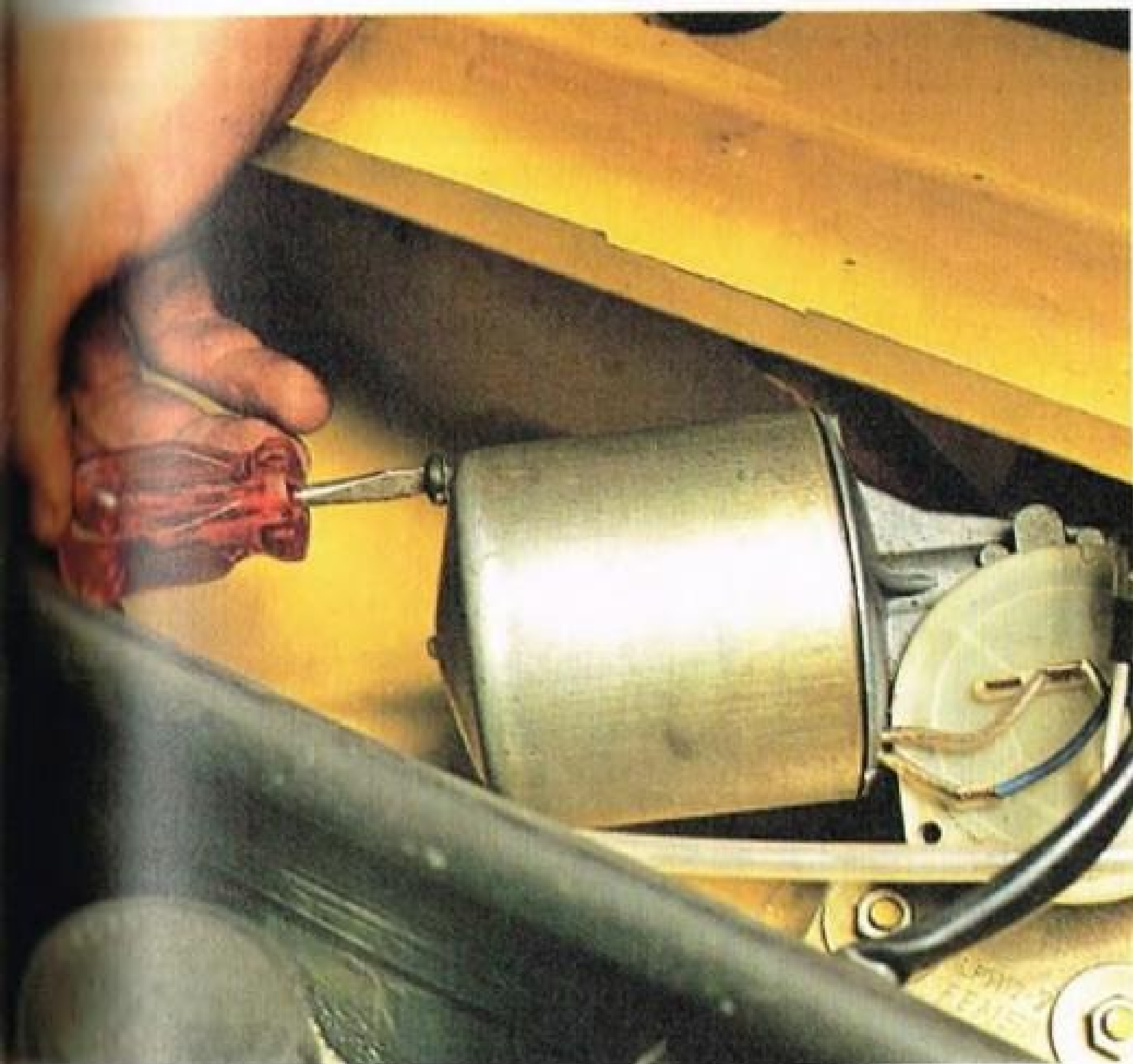
16. La rueda dentada va sujeta con un clip al final del eje. También hay que comprobar el estado de las escobillas del rotor.



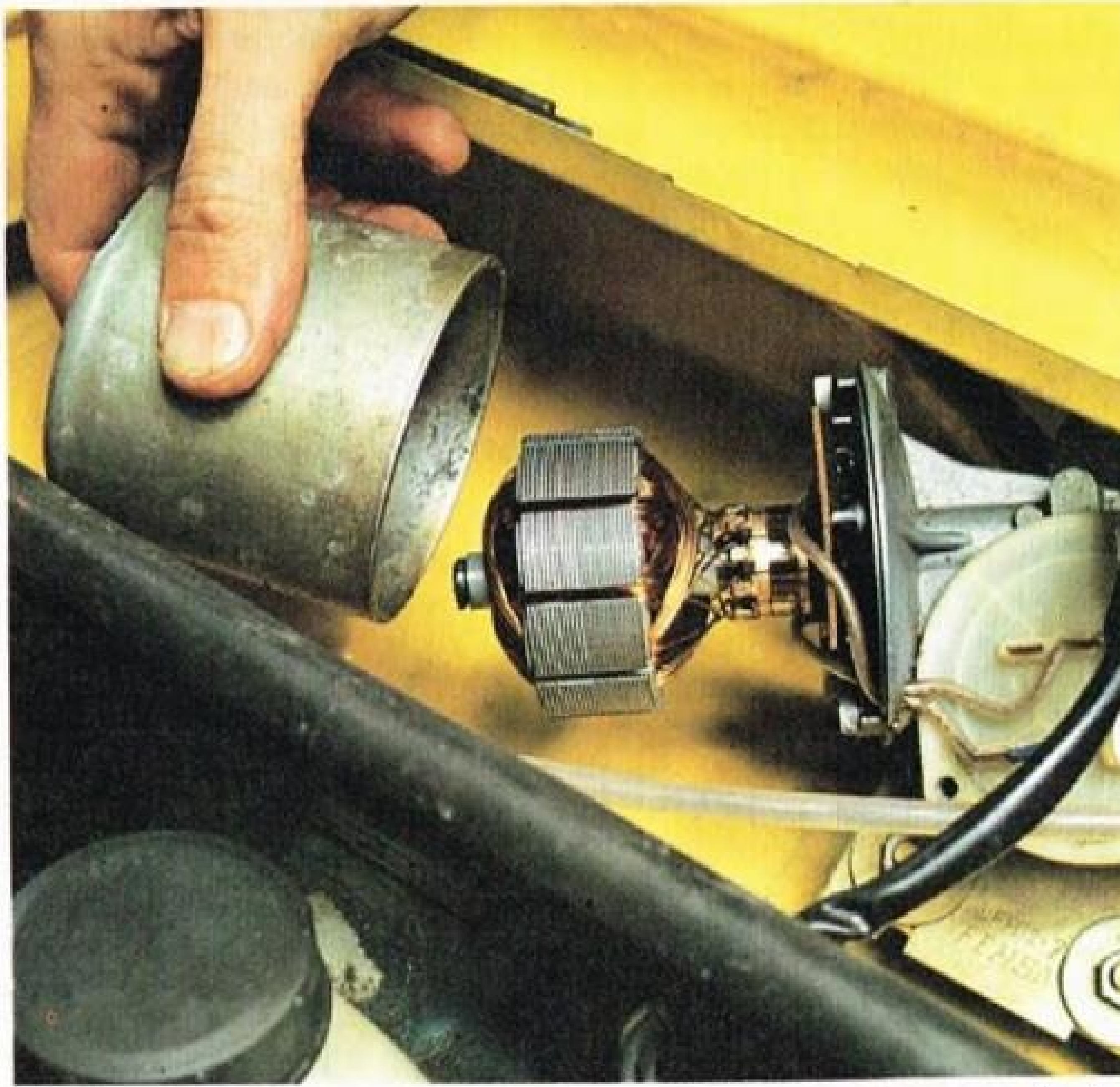
17. Al montar nuevamente todo el conjunto, es muy posible que haya de aju tarse la colocación de las escobillas limpiadoras.

bleado y conectores correspondientes. Para solucionarlo será preciso, por tanto, desmontar el motor limpiaparabrisas, extraer el interruptor y verificar su funcionamiento y conexiones.

5. **Lavaparabrisas no inyecta agua.**— Comprobar, en primer término, si llega corriente a la bomba y si ésta funciona al ser excitada. Si no hay corriente, verificar el circuito, incluido el pulsador de accionamiento. Si, por el contrario, llega corriente y el motor no funciona, seguramente el bobinado del rotor estará interrumpido o quemado, en cuyo caso la única solución será sustituir la bomba completa. No obstante, antes de dar por inútil una de estas pequeñas bombas, vale la pena desmontarla —si admite el desmontaje— y tratar de descubrir la causa por la que no funciona. A veces, el fallo se debe simplemente a una escobilla mal posicionada, conductos de la bomba obstruidos u otros pequeños defectos fáciles de corregir. Aparte de las averías eléctricas, que no son excesivamente frecuentes, es conveniente cuidar algo las escobillas barredoras, que han de ajustar bien sobre el cristal.



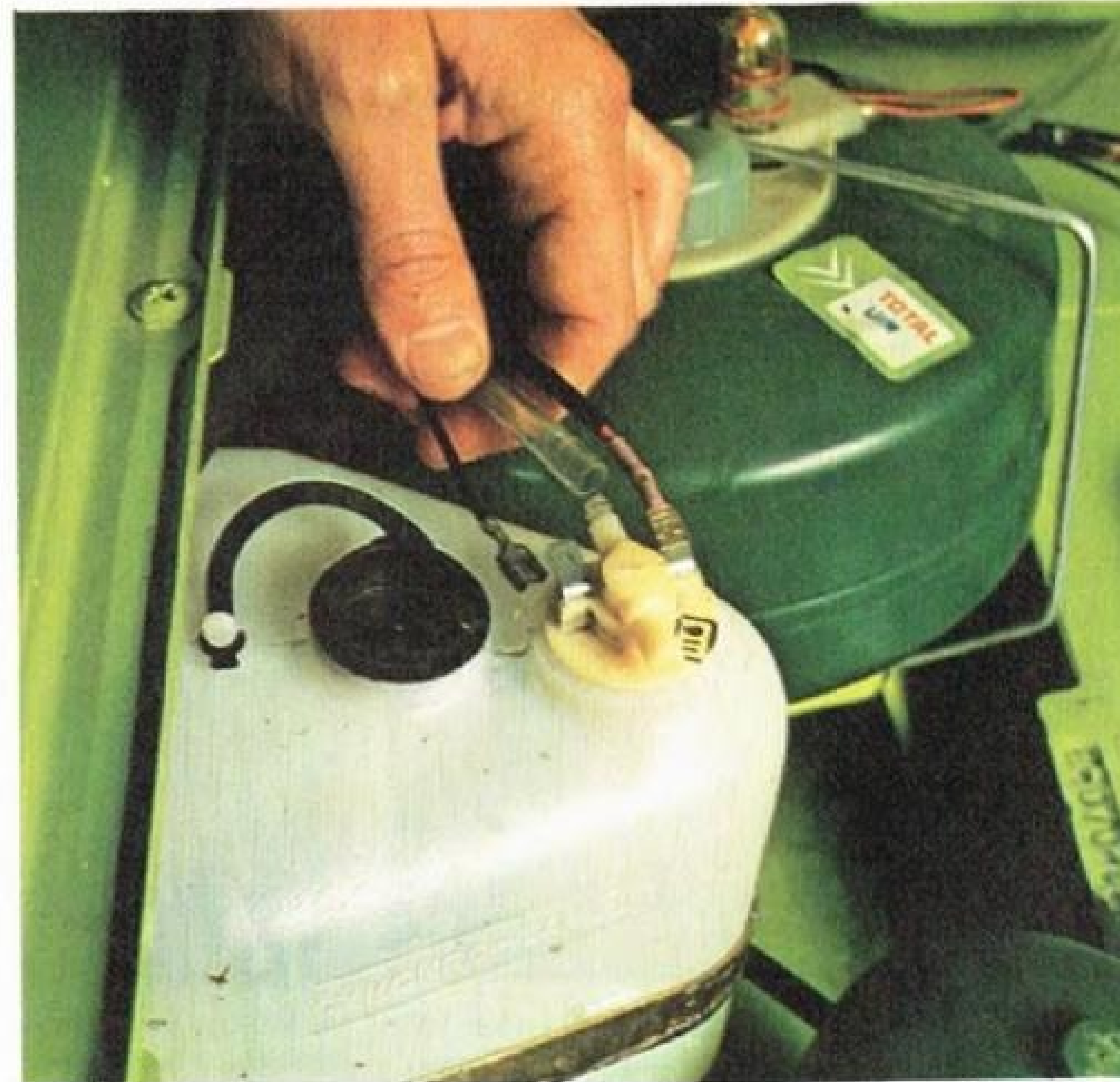
14. Ya sólo queda por desmontar la tapa protectora del rotor y de la rueda dentada de mando del movimiento oscilante de los brazos.



15. La rueda dentada suele ser de material sintético y sus dientes pueden haber sufrido algún desgaste.



18. Conviene que las escobillas barredoras no lleguen completamente al borde del parabrisas, quedando como un centímetro por encima.



19. Si es la bomba del lavaparabrisas la que no funciona, la avería es por mal contacto de los terminales, que deben revisarse de tiempo en tiempo.

Caravanas: Equipamiento

La caravana moderna constituye una auténtica vivienda rodante en la que, gracias a un cuidadísimo estudio del espacio, pueden transportarse sin agobio todos aquellos elementos de confort a los que nuestra sociedad nos tiene acostumbrados: frigoríficos, televisor, aseo, ducha, etc. El arreglo interior de la caravana, es decir, la concepción y disposición del mobiliario y la eventual división de la misma en dos o tres piezas (cuarto de estar-dormitorio, cocina y aseo), es un arte muy difícil, pues es preciso tener en cuenta factores tan importantes como la habitabilidad racional y cómoda y el comportamiento de la caravana en carretera, factor este en el que interviene directamente la correcta colocación de los muebles, ateniéndose a un equilibrado reparto de masas.

En líneas generales, los elementos que componen el mobiliario básico de una caravana son la mesa "dinette" y banquetas (convertibles durante la noche en una cama doble), litera, guardarropa, lencero (mueble de cajones), bloque-cocina, cuarto de aseo. Las distribuciones que de estos elementos pueden hacer los fabricantes no son excesivas, por cuanto el paso de las ruedas de la caravana, la puerta a la derecha y la necesidad de equilibrar masas, reducen considerablemente las posibilidades. De cualquier forma, en el momento de elegir entre una u otra caravana, el usuario deberá seleccionar la distribución más racional o que mejor se adapte a sus necesidades: número de personas, utilización de la caravana, etcétera.

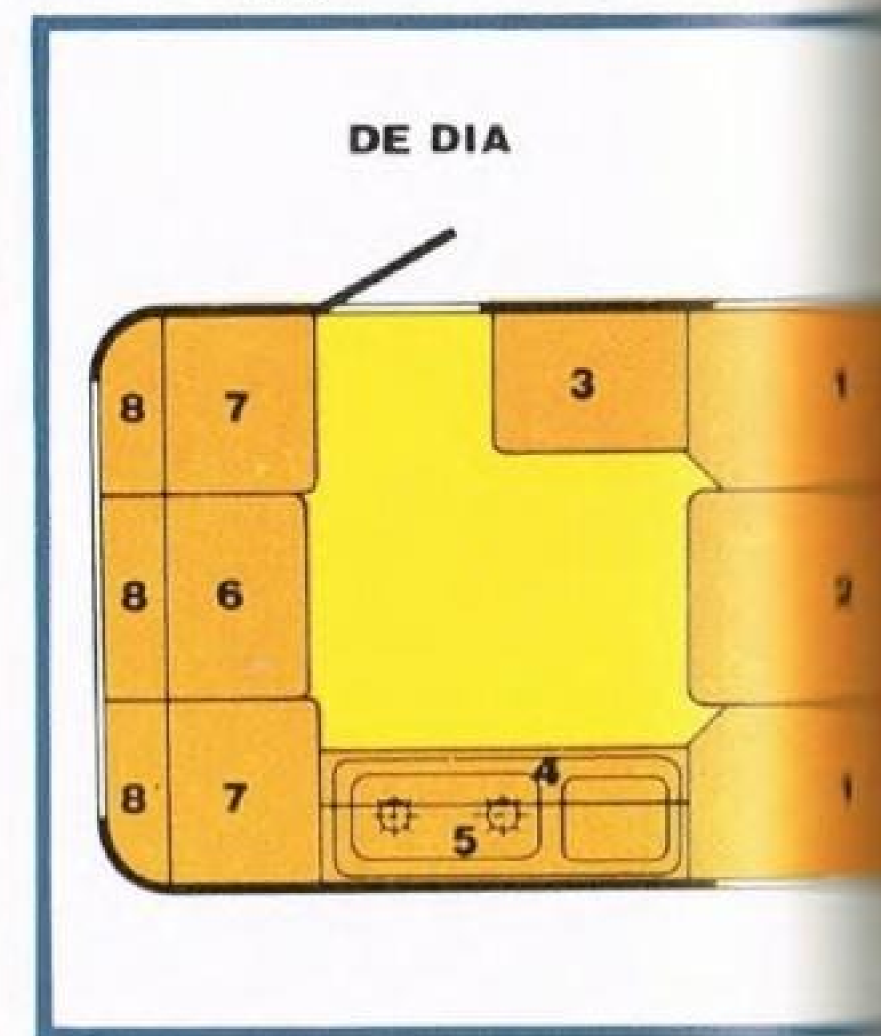
Para resistir las trepidaciones del remolque durante la marcha, los muebles deben ser sólidos y, pará no aumentar demasiado



1. La mesa "dinette" es un elemento clásico e insustituible en cualquier caravana; durante el día es una amplia mesa de comedor con sus correspondientes banquetas, por la noche se convierte en una confortable cama doble.



2. En esta fotografía puede apreciarse el aspecto de una mesa "dinette" convertida en cama; los cómodos cojines que formaban asiento y respaldo se han convertido ahora en un mullido colchón que admite dos adultos.



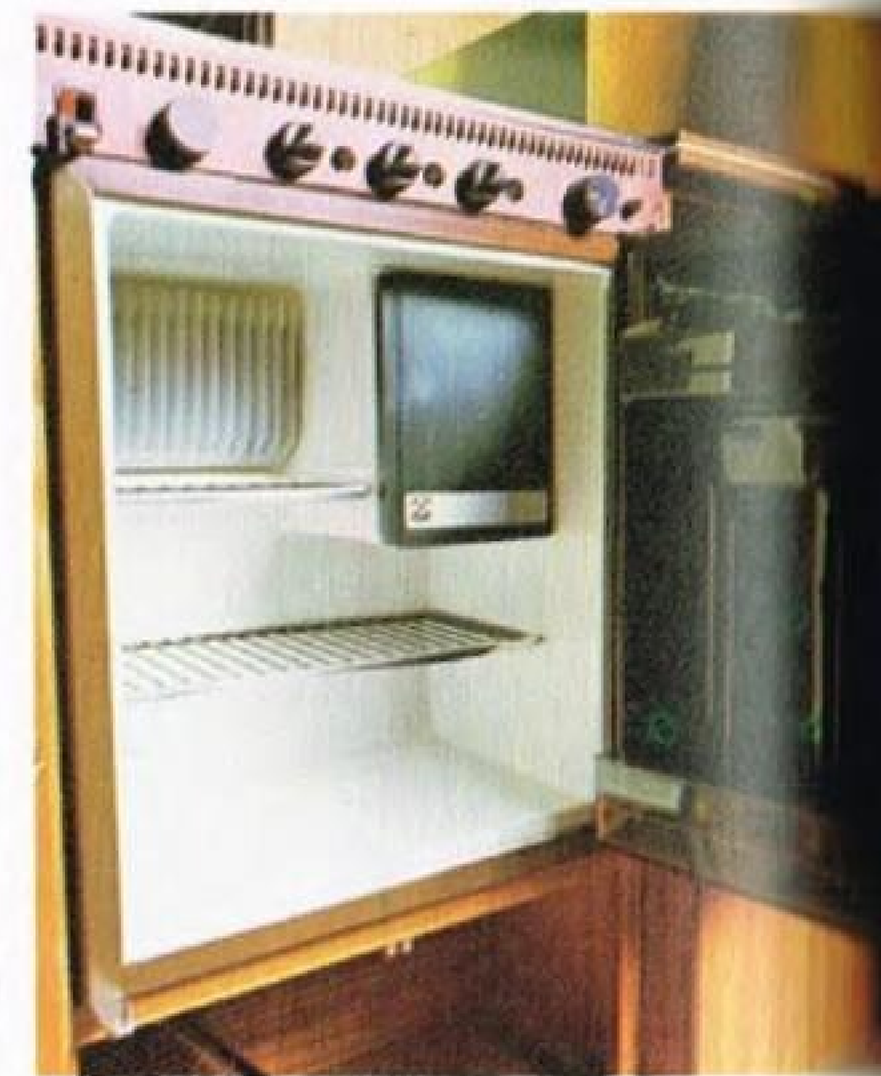
3. La distribución del mobiliario no permite excesivas diferencias a los fabricantes, a causa de las exigencias impuestas por el paso de las ruedas, la necesidad de una puerta de suficiente altura y la menor altura del techo en las diferentes zonas.



7. Los muebles de las caravanas deben ser sólidos (para resistir la dureza de la marcha) y ligeros; un aspecto fundamental del arreglo interior es que cada objeto disponga de un lugar adecuado y que el reparto de cargas extras sea equilibrado.



8. El conjunto lavadero-cocina es uno de los principales elementos del amueblamiento de la caravana y uno de los más polémicos; es difícil determinar cuál es su emplazamiento mejor y los fabricantes mantienen muy diversas teorías al respecto.



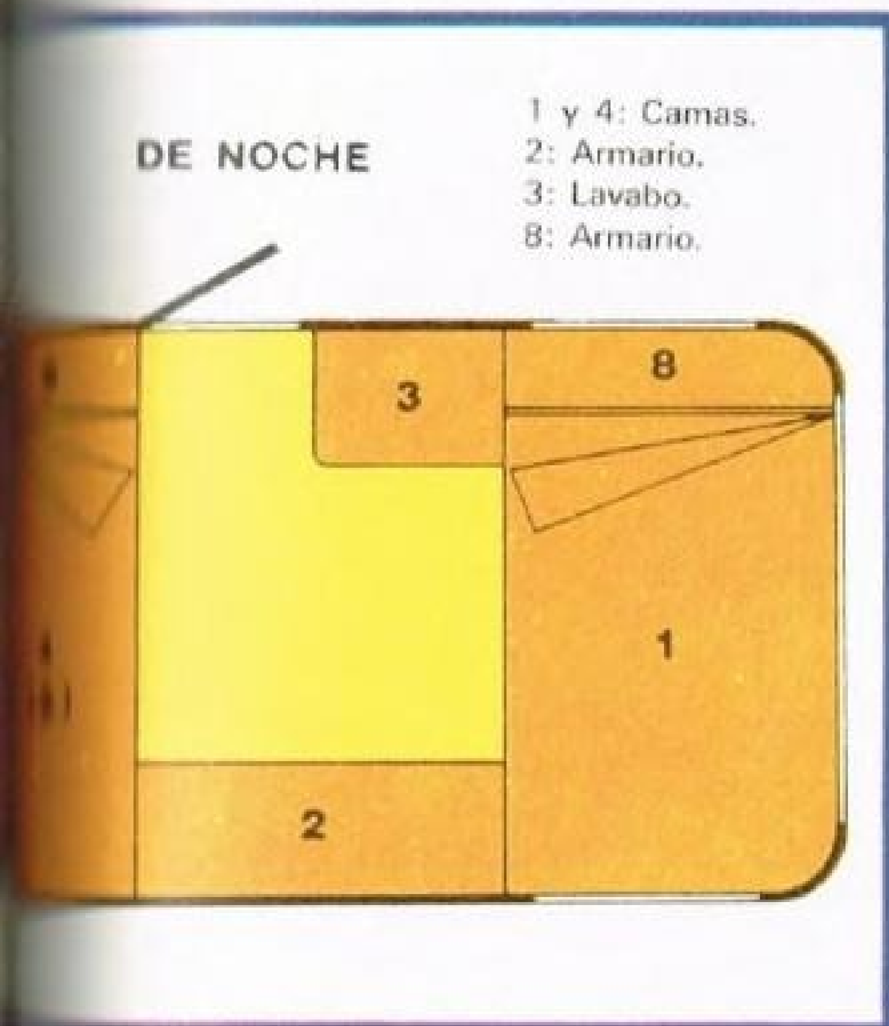
9. Los frigoríficos de caravana funcionan por **absorción** y basta para su funcionamiento con una fuente de calor que caliente una mezcla de amoníaco y agua. Pueden utilizarse con gas butano,

el peso, deben ser ligeros. Las superficies son preferibles de materiales laminados, pues resultan más resistentes y decorativos. La solución ideal, que no siempre adoptan los fabricantes por razones de economía, es que todos los muebles posean un chasis ligero, atornillado al suelo y revestido en laterales y frente de un delgado soporte recubierto a su vez de una lámina decorativa, bien madera natural o PVC. En algunas caravanas de poliéster moldeado, el mobiliario forma parte integrante de la carrocería.

Las camas y armarios son elementos de fácil distribución, pero los problemas empiezan al enfrentarnos con la cocina y el aseo. Existen dos tipos clásicos de colocación de la cocina: lateral y posterior. Ambos tienen sus inconvenientes y sus ventajas, en función siempre del tipo de utilización que se vaya a dar a la caravana. En líneas generales, la cocina de emplazamiento posterior resulta más cómoda, tanto para el ama de casa como para los demás ocupantes de la caravana, puesto que independiza el conjunto del resto de la caravana; la cocina lateral, por su parte, ocupa menos espacio, cosa que es de agradecer, sobre todo en caravanas pequeñas. El cuarto de aseo debe tener sobre todo un eficaz sistema de ventilación, que elimine la humedad lo más rápidamente posible. Algunos expertos, curiosamente, se muestran opuestos a la instalación de una ducha en el mismo no sólo por el mayor gasto que representa, sino por los riesgos de filtraciones de agua en el casco o en la parte inferior de la caravana.

Otro factor importante en el amueblamiento de la caravana es el que se relaciona directamente con la intimidad y el confort:





4. Al elegir un modelo concreto de caravana hay que tener en cuenta nuestras necesidades (número de personas, uso de la caravana, temperatura media, etcétera) y nuestros gustos (mayor prioridad al aseo o a la cocina, al confort o a la amplitud).



5. Además de la mesa convertible en cama, las caravanas poseen otras varias camas, bien sea literas, camas plegables o fijas, que durante el día sirven de sofá. Una caravana pequeña puede servir para seis plazas, si se aprovecha bien el espacio.



6. Como puede verse en esta fotografía, además de la mesa "dinette" del frente, la caravana posee también otra mesa, más grande aún, que puede convertirse igualmente en una confortable y amplia cama doble.



10. La aireación del interior de la caravana es fundamental tanto para la habitabilidad de la misma como para evitar la condensación de vapores de agua y la acción de los humos procedentes de la cocina.



11. La aireación de la caravana se complementa con esta claraboya, situada en el techo, que puede ir abierta durante la marcha y resulta muy útil en las estaciones cálidas.



12. Los elementos accesorios como visillos, cortinas, cuadros o cojines, contribuyen a crear un clima de intimidad y hogar. Todos los accesorios deben estar firmemente sujetos.

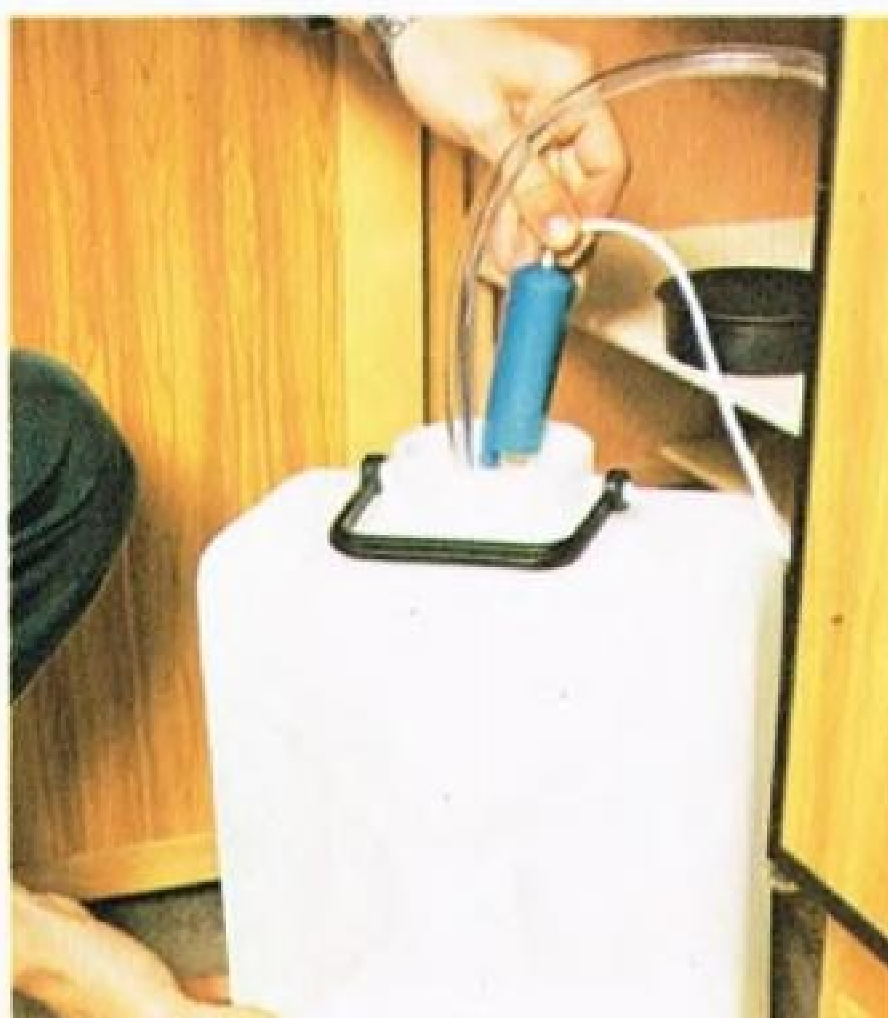
la decoración, que personaliza el habitáculo, las cortinas y visillos, factores importantes tanto para la intimidad y que protegen contra el frío, el calor y la vecindad a veces excesiva del "camping".

No hay que olvidar, por supuesto, todo lo relativo a equipos, entendiendo como tales las redes, depósitos y tomas de agua, gas y electricidad, imprescindibles para que todas estas comodidades funcionen correctamente. Con el fin de que la caravana posea una real autonomía y no dependa completamente de las instalaciones de un camping, los fabricantes incorporan a la misma un depósito de agua, con capacidad para 80/100 litros, generalmente situado bajo el suelo, solución que tiene la ventaja de rebajar el centro de inercia y evita el engorro que supondría situarlo en la superficie. En cuanto al gas, las preferencias van, lógicamente, hacia el butano o el propano, aunque, por su mayor facilidad de aprovisionamiento, suele ser el primero el que mayor aceptación obtiene entre los caravanistas. Las botellas o bombonas van situadas normalmente en un pequeño cofre situado fuera de la carrocería, en su parte delantera y sobre la parte más ancha de la flecha. El propano se utiliza únicamente cuando se acampa durante las estaciones frías y en caravanas grandes, dotadas de muchos aparatos de gas y de calefacción. El gas se utiliza también como calefacción en las caravanas, pero eso sólo afecta a caravanistas de países fríos y que acampan en pleno invierno.

La otra fuente de energía necesaria en la caravana es, lógicamente, la electricidad. Esta se obtiene directamente de la batería de acumuladores del coche o también de una batería supletoria colocada en el remolque y que se sitúa en un cofre especial, fu



13. Para la cocina y el aseo, es necesario que la caravana disponga de una reserva de agua; que suele almacenarse en un depósito plano situado bajo el piso y que contribuye a rebajar el centro de inercia.



14. En el conjunto del lavadero y cocina existe un pequeño bidón auxiliar de agua, provisto de una bomba eléctrica o manual que proporciona la ilusión de agua corriente.



15. El gas butano es normalmente preferido al propano por los aficionados al "caravanning", a causa sobre todo del menor tamaño de las bombonas y de su mayor facilidad de aprovisionamiento.



17. El interior de la caravana está acondicionado para utilizar indistintamente corriente de 12 V., que proviene de la batería, o a 220 V., tomada del exterior siempre que exista una fuente de energía próxima.



18. Un detalle de la cocina, de tres fuegos, en acero inoxidable. Las láminas del fondo, junto con otra más grande situada a la izquierda, son abatibles y sirven para limitar las salpicaduras.



19. La claraboya de aireación principal, situada en el techo, como hemos visto anteriormente, dispone de un mosquitero escamoteable que garantiza un máximo confort sin molestas irrupciones.

...a de la carrocería y convenientemente ventilado; esta batería se conecta al generador del automóvil cuando se está en marcha, con el fin de que recupere su carga. De esta forma, la caravana posee energía eléctrica, aunque no esté unida al automóvil tractor. Muchos accesorios y electrodomésticos de uso frecuente en el "caravanning" funcionan también con corriente de 220 voltios, por lo que lógicamente, dentro del recinto de un camping que posea tomas de corriente para caravanas pueden aprovecharse de ella, aliviando el consumo de la batería.



18. La energía eléctrica necesaria en la caravana puede obtenerse directamente del automóvil tractor, de una batería supletoria (colocada en un cofre adecuado en el exterior de la carrocería) o de las tomas de corriente a 220 V. que existen en casi todos los campings.



19. Todos los espacios se aprovechan en una caravana; en la fotografía puede verse el espacio útil que existe bajo las banquetas que rodean la mesa "dinette" y que resulta muy útil para guardar diversos cachivaches.

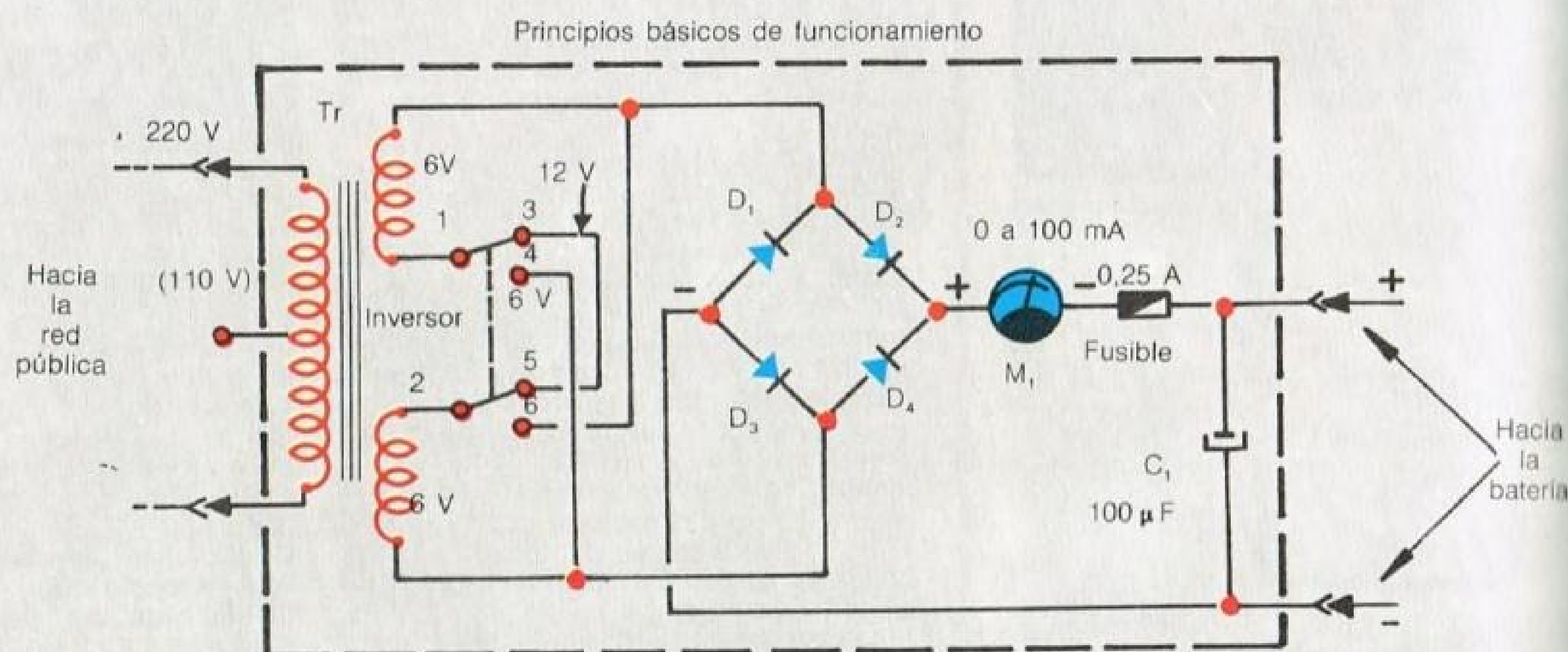
Vocabulario práctico

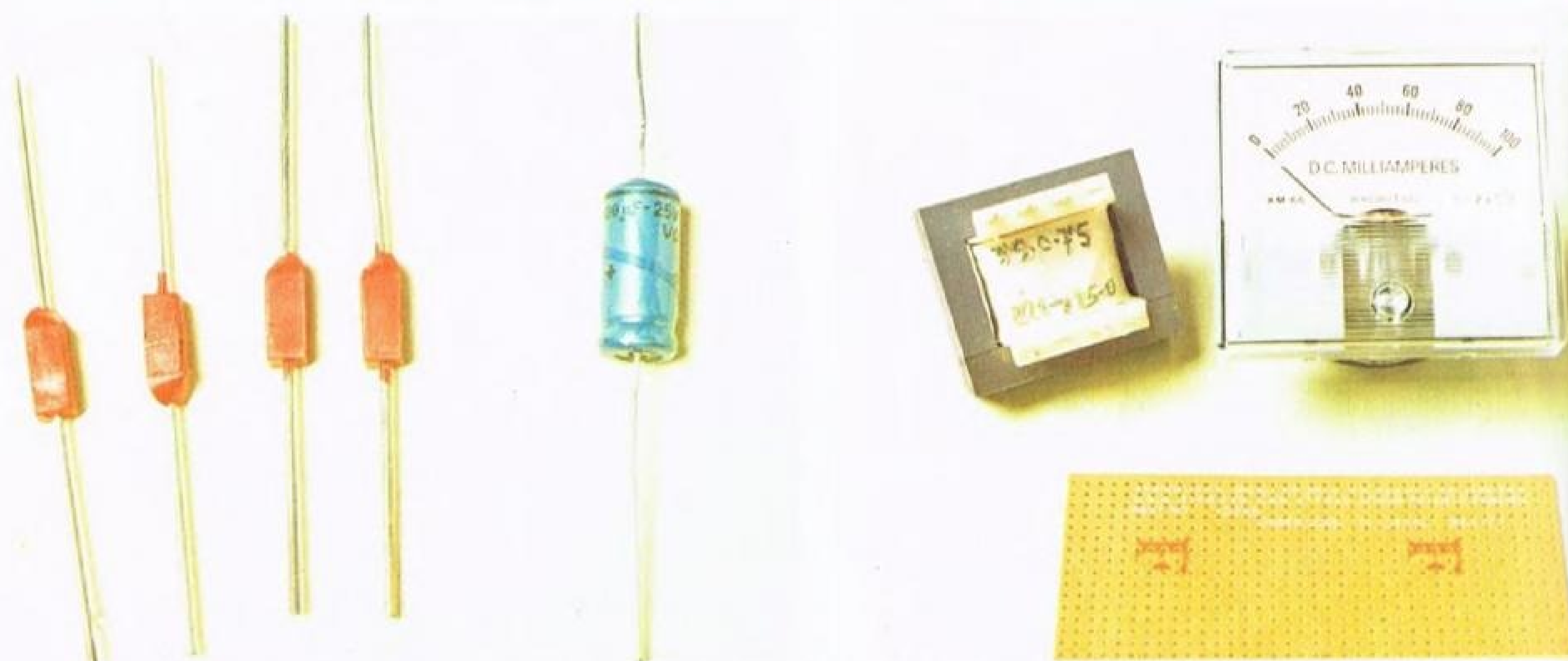
Caja de cambios: Sistema de engranajes interpuesto entre motor y ruedas motrices para adecuar la potencia a la fuerza de tracción.
Calado del motor: En posición de reposo, ajuste perfecto del sistema de distribución del encendido.
Calentamiento del motor: Subida de la temperatura de funcionamiento superior a + 95° C.
Calibrado: Operación destinada a apreciar o ajustar una dimensión fija con la exactitud requerida: separación de platinos y electrodos de bujías, por ejemplo.
Cámara: Recinto en el que se produce un fenómeno al abrigo de influencias exteriores. Cámaras de combustión o de aire en el coche.
Camisa: Forro metálico que se dispone en el interior de un taladro o cilindro para aumentar su resistencia y/o facilitar cambios.
Carbonilla (depósitos de): Residuo carbonoso producido en el cilindro por la mala combustión del carburante. Provoca el autoencendido.
Carburador: Dispositivo de alta precisión que produce la mezcla aire/carburante pulverizado, en proporciones requeridas por los motores de explosión.
Carrera: Distancia que recorre un órgano, el pistón por ejemplo, animado por un movimiento de vaivén.
Cárter: Recipiente, cubierta o armazón rígidos que protegen piezas y engranajes en movimiento en el motor y caja de cambios. Además, el recipiente contiene el aceite de engrase.
Casquillo antifricción: Anillo de aleación que disminuye el rozamiento entre un árbol y sus cojinetes.
Caster (ángulo de avance): Abertura positiva de las ruedas delanteras, con arreglo al eje longitudinal del coche, que determina la velocidad de retorno de las mismas a su trayectoria recta.
Catafaro (faro catadióptrico): Sistema óptico pasivo que refleja cualquier haz luminoso. Obligatorio en cada conjunto de los pilotos traseros.
Centrífugo: Que tiende a alejarse del centro. Las bombas centrífugas funcionan con arreglo al principio de las turbinas.
Centro: Referido al balanceo y cabeceo, punto medio de convergencia de los efectos generados por tales fenómenos.
Centro de gravedad: En el automóvil, punto de aplicación de la resultante de las fuerzas gravitatorias que actúan sobre cada componente. Cuanto más bajo, mejor estabilidad produce.
Chasis: Automóvil en estado de funcionar, pero desprovisto de carrocería.
Chaveta: Clavija cónica o prismática que se utiliza para sujetar poleas y ruedas de engranajes en sus árboles.
Chevrolet: La más importante y popular marca automovilística de la General Motors norteamericana.
Chicler: Galicismo por pulverizador o surtidor.
Chispa: Partícula incandescente que salta de un cuerpo electrizado, los electrodos de la bujía, para inflamar la mezcla carburada.
Chrysler: Grupo industrial norteamericano cuya división automovilística radica en Detroit-3 (Michigan).
Cigüeñal: Arbol provisto de uno o varios codos en cada uno de los cuales se articula una biela del motor.
Cilindrada (o embolada): Volumen del hueco máximo que deja el émbolo en el cilindro. Se expresa en cm^3 o litros.
Cilindro: Cavidad cilíndrica en cuyo interior se mueve el émbolo. Es el órgano esencial de los motores de explosión.
Cinturón de seguridad: Cintura muy resistente que evita la proyección de la cabeza y cuerpo hacia adelante en caso de colisión.
Circuito: Sistema de conductores o tuberías por el cual puede circular una corriente eléctrica, líquido de frenos o cualquier fluido para presurización, refrigeración, etc.
Citroën: Marca automovilística francesa, integrada en la PSA Peugeot-Citroën-Talbot, quai André Citroën, Paris (15).
Clavo: Piececilla de aleación dura que se sujeta en neumáticos especiales para evitar los deslizamientos en calzadas heladas.
Claxon o Klaxon: Marca registrada de bocinas eléctricas para automóviles.
Coeficiente: Valor numérico que caracteriza la propiedad específica de cualquier materia o fenómeno, con relación a una escala de referencia comparativa prefijada.
Coeficiente aerodinámico (Cx): Valora la resistencia del aire en la carrocería.
Coeficiente de seguridad: Resultante media de todos los factores activos y pasivos del coche que permiten la protección del automovilista y pasajeros.
Cojinete: Pieza cilíndrica y hueca que sirve de apoyo a las bielas, cigüeñal, ruedas, etcétera, y les permite girar suavemente.
Colectores de admisión y escape: Toberas que llevan la mezcla carburada del carburador a los cilindros y los gases de combustión de los cilindros al tubo de escape, respectivamente.
Columna de dirección: Arbol que el conductor hace girar con el volante para accionar la dirección.
Combustible: Dícese de las materias que, al combinarse con el oxígeno, arden con desprendimiento de calor (madera, gasolina, etc.).
Combustión: Acción de quemar o de consumirse un combustible por el fuego. También, tercero de los cuatro tiempos de que consta el ciclo de un motor clásico.
Compresión: Primer tiempo del ciclo de un motor de dos tiempos y segundo del de un motor de cuatro tiempos.
Compresión (relación de): Cociente que resulta de la capacidad máxima y mínima del cilindro, medida entre punto muerto inferior y superior del émbolo.
Compresor: Sistema o turbina que permite alimentar un motor de aire previamente comprimido a una presión superior a la de la atmósfera.
Consumo: Litros de combustible necesarios para que un vehículo recorra una distancia de 100 kilómetros.

Cargador de mantenimiento

Ya hemos indicado cómo realizar un cargador de batería para casos de emergencia, cuando a consecuencia de cualquier incidente: corto-circuito, falta de control de la batería, etc., el coche no puede arrancar. Ahora vamos a ver cómo crear un cargador de mantenimiento, o sea, un conjunto que permita, cada semana por ejemplo, dar vida a una batería ampliamente solicitada en centros urbanos, especialmente durante el invierno. Es obvio que semejante dispositivo es de difícil utilización para cuantos dejan el coche en las calles de las grandes capitales, los que tanto necesitan el cargador de emergencia, pero resultará muy útil a todos los automovilistas que disponen de un aparcamiento, abierto o cerrado, cerca de su chalet o piso. Los profesionales del volante, generalmente muy atentos a la conservación del vehículo, tendrán con este nuevo cargador un ayudante de excepcional valía: pese a la calidad de los alternadores, casi siempre se puede apreciar una pérdida de carga en la batería, bien por no tener la correa de arranque ba[illegible] tante tensa o por circular mucho de noc[illegible] por centros urbanos y con temperaturas [illegible] feriores a + 5° C. Sin duda, este "minic[illegible] gador" les ayudará mucho, particularmen[illegible] si tienen un encendido transistorizado [illegible] electrónico y más aún si este encendido [illegible] compone solamente de un sistema de ayu[illegible] por tiristor, impropiamente llamado "ele[illegible] trónico" y constituido por esa pequeña [illegible] inserta entre bobina y distribuidor. Lo qu[illegible] NO puede hacerse es potenciar la chispa [illegible]

A. Aquí tienen el plano de funcionamiento teórico que les facilita la comprensión del montaje. No precisa comentarios por su sencillez. Sin embargo, seguimos presentándolo de tal forma que todas las personas conocedoras de los principios básicos de electricidad tengan una base de referencia y control siempre susceptible de evitar un error en la realización.





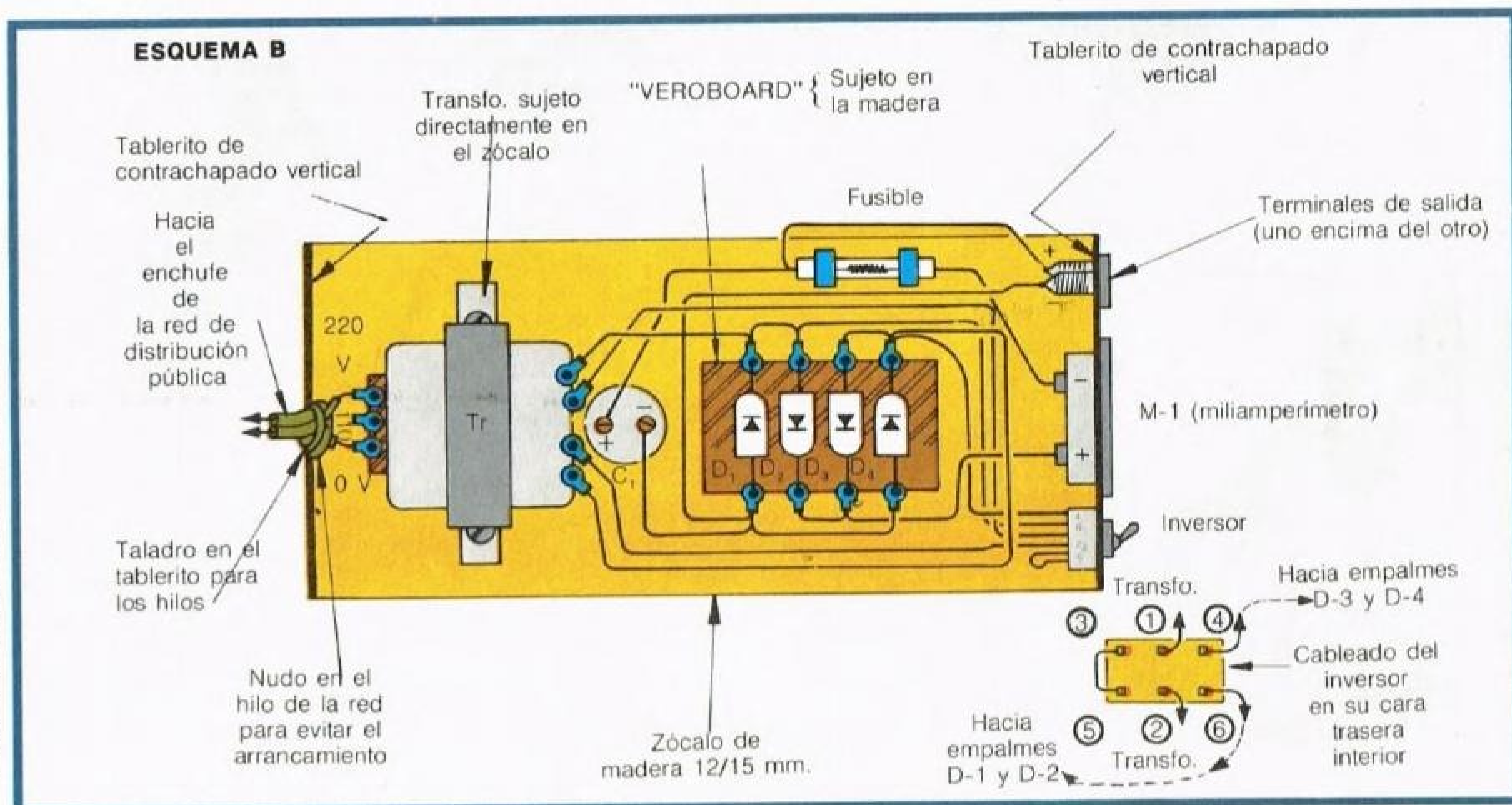
1. En la realización de este aparato, los componentes electrónicos se reducen a su más mínima expresión: 4 diodos BY 126, un condensador de 100 µ F/25 V. y unos 6/8 espadines. Estamos convencidos que la sencillez del cargador es la única calidad que buscan los usuarios. Los "gadgets" que podíamos agregar hacían el montaje mucho más complejo y el resultado final era exactamente idéntico.

2. La pieza esencial es el transformador de un tipo un poco especial, [illegible] muy corriente. Sus características son imperativas: Primario 110/220 V., [illegible] dario 2 × 6 V./25 A. En la foto 5 del plano definitivo de montaje tienen toda [illegible] de detalles respecto de los empalmes. Los demás componentes eléctricos [illegible] Un miliamperímetro de 0-100 mA., un fusible de 0,25 A., un inversor dos [illegible] tos, dos posiciones.

los electrodos de la bujía y dejar que se devuelva la fuente de energía que representa la materia.

Hemos buscado la máxima eficiencia y simplicidad, en detrimento de esos "gadgets" como son los testigos luminosos anunciando el final de la carga, la desconexión automática y/o la protección contra una serie de detalles sin incidencia real en el buen funcionamiento del aparato. Un poco de atención y algunos cuidados elementales, indispensables de todos modos, "sustituirán" muy fácilmente aquellos "gadgets" de lujo que complican el montaje para quienes no son especialistas en la materia. Además, sencillez es eficacia. En la foto 1 está la lista de los componentes electrónicos, reducidos a su mínima expresión. Sólo necesitan 4 diodos BY 126 y un condensador de 100 µ F/25 V. En la foto 2 vienen los componentes eléctricos que constituyen la base del cargador de mantenimiento: un transformador que rebaja la tensión de la red desde 220 a 12 V. (o de 125 a 12 V.), un amperímetro de control. También se necesita un fusible de protección y un inversor para seleccionar la tensión deseada. La participación electrónica se limita a un puente de diodos que corrige la tensión alternativa y un condensador de filtración. En la foto 3 aparecen los complementos de la instalación: una plaqueta de madera para soportar el conjunto veroboard y componentes eléctricos (8 × 12 cm. y 12/15 mm. de espesor), otra plaqueta vertical para la sujeción de la salida y, si lo desean, por precaución





El veroboard se sujeta directamente en el zócalo, al igual que el transfo, el fusible y el condensador. Estas dos últimas piezas pueden sujetarse con cintas plásticas o puentecillos plásticos atornillados en los taladros. Deben empotrarse el inversor, miliamperímetro y clavijas hembras en la placa vertical de contrachapado derecha. Los espadines y/o terminales son imprescindibles para asegurar la conexión de los hilos.





3. Los accesorios indispensables se limitan a: Un zócalo de madera o aglomerado (12/15 mm. de espesor), dos tableritos de contrachapado para recibir el hilo de la red, o el inversor, miliamperímetros y terminales, dos pinzas cocodrilo, dos clavijas hembra unipolar, dos clavijas macho unipolar, hilo "electricidad", para conectar el aparato a un enchufe.

4. Como se aprecia claramente en esta foto, cuando hayan conectado el miliamperímetro con la batería (ver foto 8), la oscilación de la aguja debe variar entre 10 y 95 mA. para justificar una recarga. En realidad, deberíamos precisar entre 5 y 70 mA, si queremos tener en cuenta que entre 70 y 100 mA la carga puede considerarse "suficiente".

suplementaria, una tercera plaqueta para la colocación del hilo procedente de la red, con el fin de evitar desprendimientos en los bornes del transformador, aunque una sujeción fija por puente plástico atornillado en el tablerito-base parece sencillo y eficaz.

En el esquema A está el cableado que siempre sirve de guía. En el esquema B, los detalles de la realización. Lo más importante, aunque fácil, consiste en efectuar correctamente los empalmes en los terminales del transformador, tanto hacia la red eléctrica como hacia el puente de diodos. Sin embargo, hemos simplificado esos empalmes al máximo, al soldar espadines en los costados del veroboard. Los empalmes se efectúan en la punta de dichos espadines y, de paso, se consolidan las conexiones. En la foto 4 pueden ver el miliamperímetro de potencia máxima de 100 A. Bajo ningún concepto deben comprar algo más potente y por esta misma razón resaltamos la presentación de este componente. En la foto 7 se ve dónde señala la aguja del amperímetro si la batería NO PRECISA recarga, lo que contrasta con el sitio de la aguja en la foto anterior, que indica la imperativa necesidad de dicha recarga; con la foto 6 queremos destacar que toda operación de control o carga impone la PREVIA desconexión de la BATERIA en su polo positivo. No importa el polo negativo. Caso de que el signo + haya desaparecido, el polo POSITIVO es siempre el que recibe los cables de alimentación de los órganos eléctricos del coche. En la foto 7 ven la posición de la aguja del amperímetro, situada en el CERO, cuando la batería está definitivamente cargada al máximo. Precaución elemental: las tapas de la batería deben quitarse para evitar la formación de gases en su interior. La foto 8 no tiene más mérito que presentarles el cableado realizado por un aficionado. Es claro ejemplo de la destreza adquirida en seguida cuando uno se interesa en realizaciones útiles. Ultimo detalle de cierta importancia: caso de que el control de batería, a fin de saber si necesita o no carga, no suscitase el movimiento del amperímetro (aguja en el cero), de nada serviría utilizar el cargador de mantenimiento. La batería debe recibir una mayor potencia de carga y precisaría el uso del cargador de emergencia o el traslado al taller. Subrayamos que con excepción de esete caso, no perjudica a la batería que se haga frecuente utilización del cargador de mantenimiento.



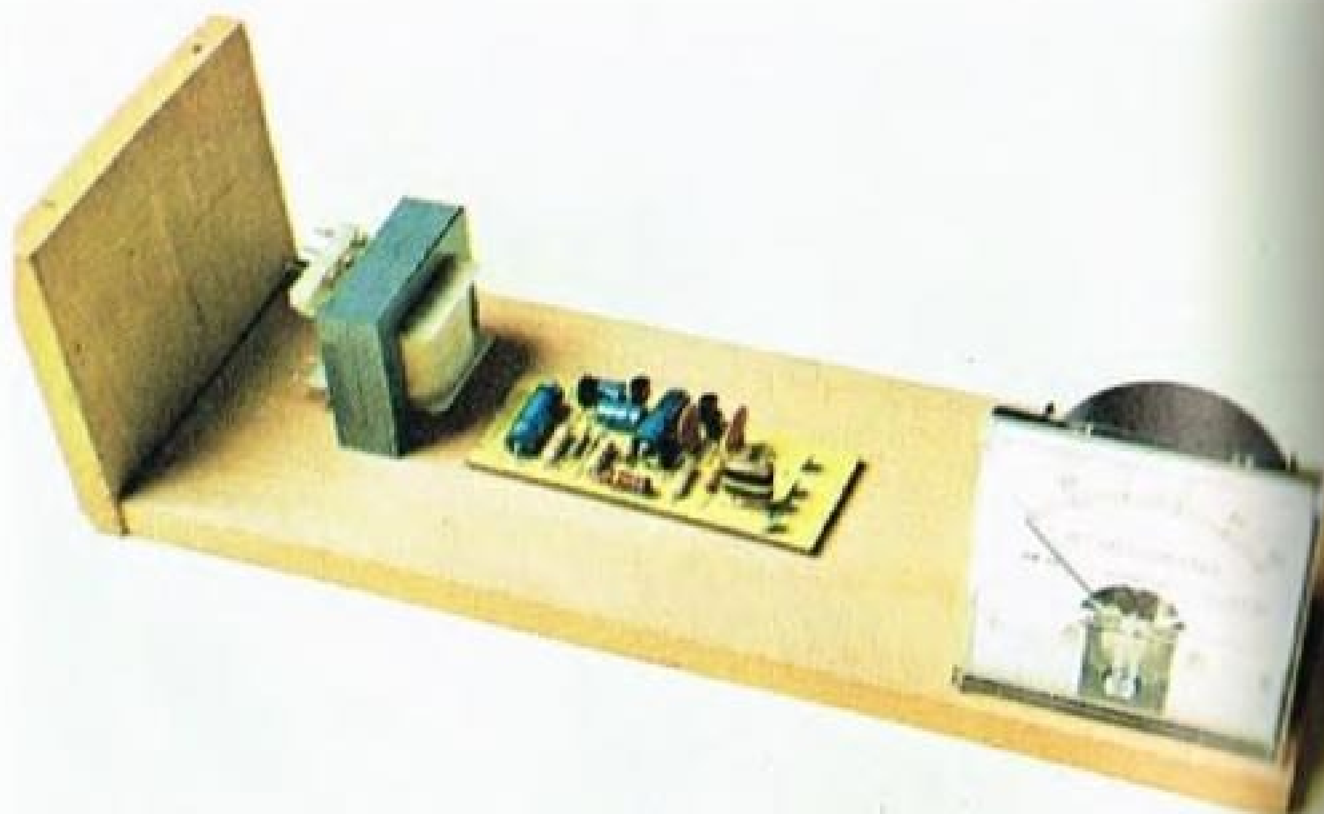
5. Al conectar con la batería, el miliamperímetro se bloquea; la aguja rebasa el "100". ¡Cuidado!, su batería está DEMASIADO DESCARGADA para utilizar este cargador. Hay dos soluciones: o llevar la batería al especialista, o conectar el cargador de emergencia que les ofrecimos en anterior capítulo. Con este último aparato, recordar que NO DEBEN conectarlo más de UNA hora.



6. ANTES de conectar el cargador de mantenimiento con la batería, DEBEN IMPERATIVAMENTE desconectar el polo o terminal + (positivo) de dicha batería. Si el signo + ha desaparecido, es muy fácil reconocerlo: los cables de alimentación, en su vaina ROJA, salen de dicho terminal. Se quita con dos llaves porque lleva sujetador de tornillo con cabeza y tuerca de sujeción.



7. Cuando la aguja del miliamperímetro se pone en "0" o, más a la izquierda, existe UNA interpretación UNICA del fenómeno: Si acaban de conectar, esto quiere decir que la batería NO necesita recarga. Sin embargo, en este caso, es preciso verificar que la conexión se efectuó correctamente. Si el "0" se indica después de una operación de carga, quiere decir que la batería está en PLENA carga.



8. Aunque el veroboard pertenezca a un aparato de control mucho más sofisticado, se lo enseñamos porque ha sido realizado por un aficionado, según planos del ingeniero de la editorial. Aquel apasionado del bricolage del automóvil NO había tocado un componente antes del pasado mes de septiembre de 1979 y logra éxito tras otro.

Electricidad estática

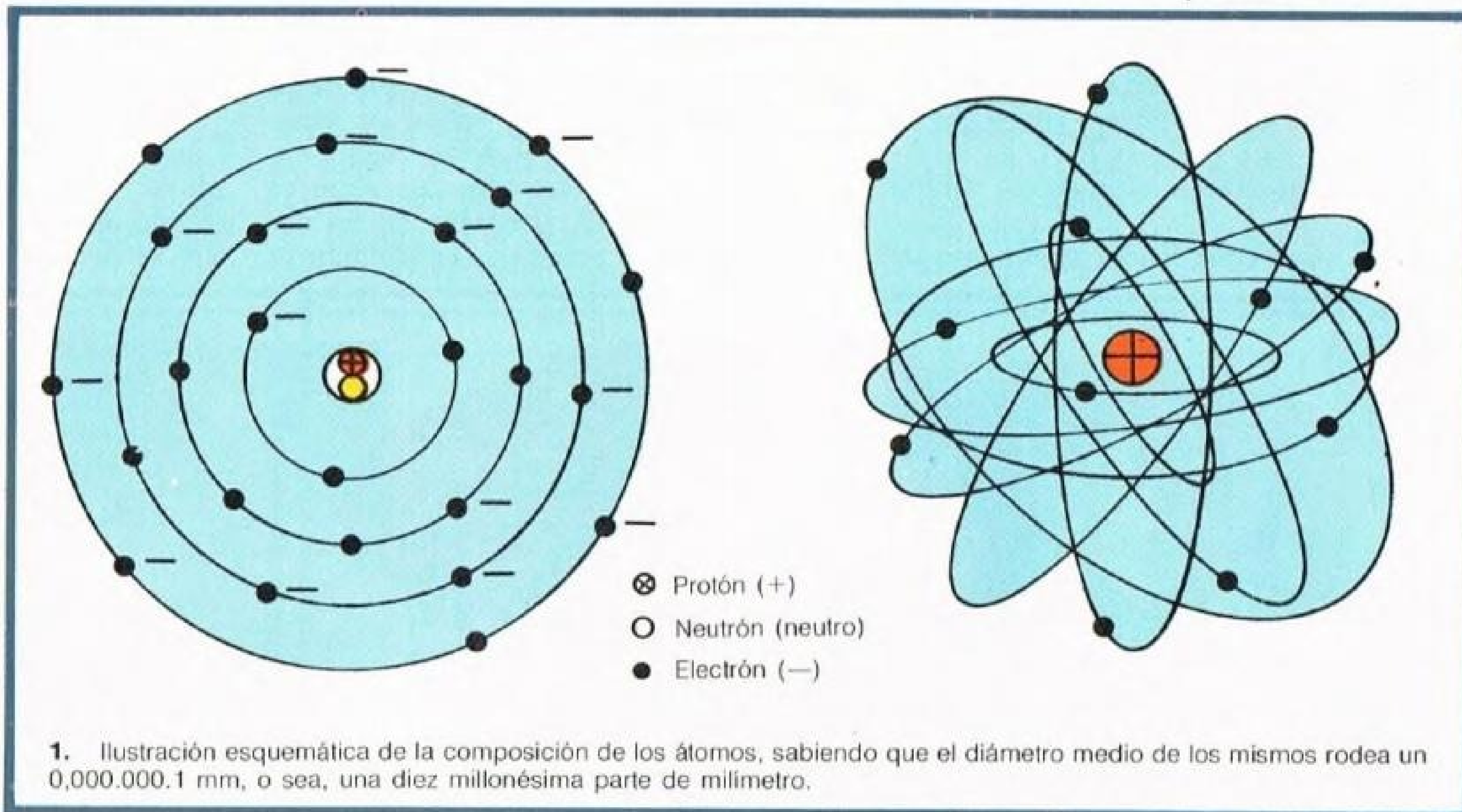
La gran mayoría de los automovilistas y pasajeros conocen de sobra los efectos del fenómeno generalmente llamado "descarga de electricidad estática" que se produce cuando tocan las extremidades de la puerta o del maletero, la punta del capó o el ángulo de cualquier montante de la carrocería. Aunque la potencia de dicha descarga sea débil y carezca de peligrosidad, resulta más desagradable porque el sujeto receptor es más sensible a su manifestación.

En circunstancias de atmósfera tormentosa, bastante más aún que al aire libre, la presencia en el automóvil se hace inaguantable, un poco como si existiese una electrización global del vehículo. Tal sensación se repite, curiosamente, cuando brilla el sol y sopla una brisa de viento muy seco, lo que provoca extrañeza, puesto que no parecen existir condiciones propicias para achacar el malestar a la "sobrecarga" eléctrica ambiente.

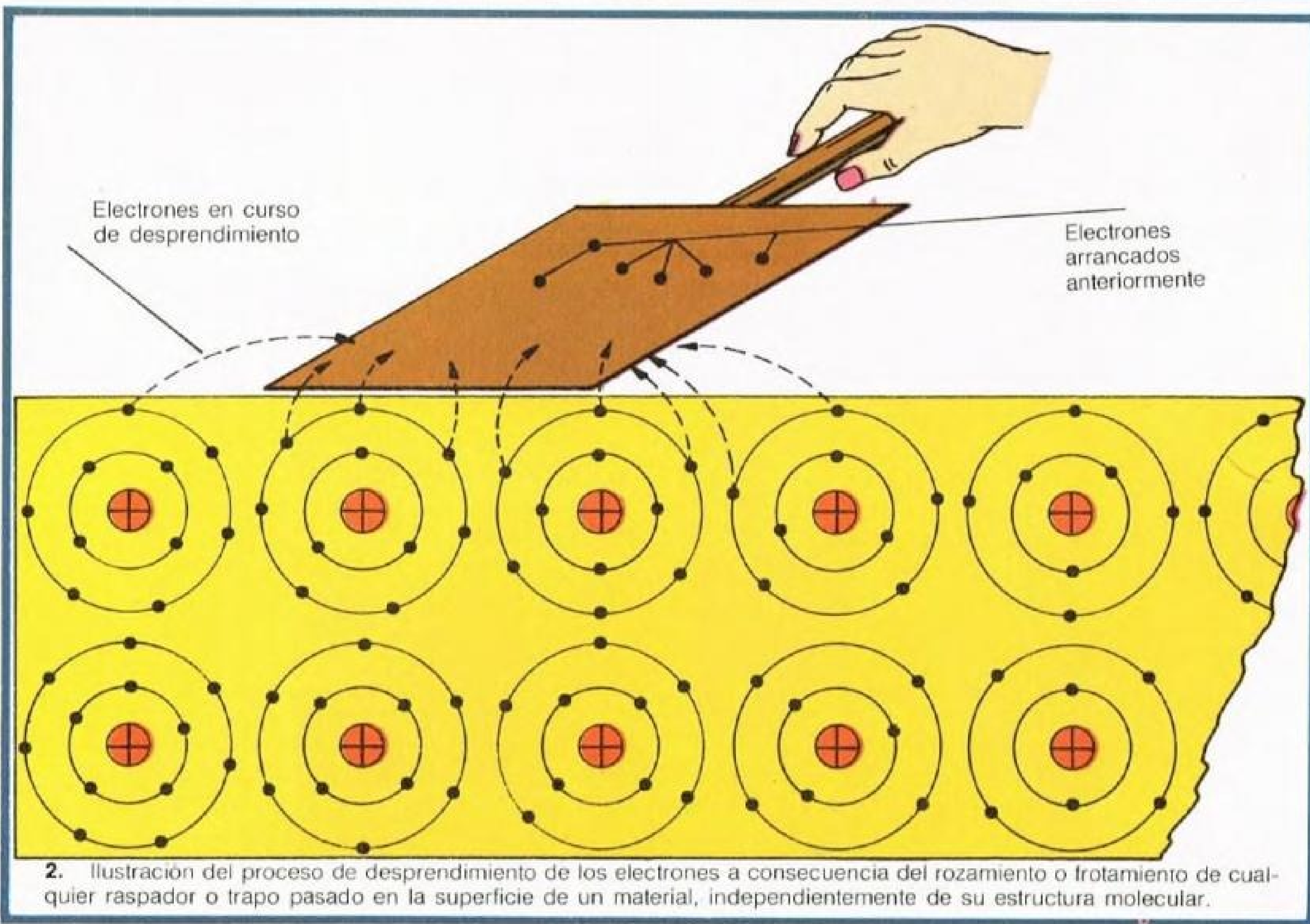
De todos modos, cualquiera que sean las distintas formas de la receptividad humana, las reacciones son de impotencia. La electricidad, en todas sus infinitas manifestaciones sigue siendo uno de los más impenetrables secretos del universo. Además, en este caso, ni siquiera la palabra "electricidad estática" induce a facilitar la comprensión o averiguar el significado: Evoca la noción de electricidad "en reposo", contradicción "obvia" con el brote de chispas cortitas que pueden verse algunas veces de noche, y que recuerdan las chispitas que apreciamos en ciertas prendas de fibras plásticas.

Ante esta serie de hechos que rebasan la lógica y sentido común, los más precavidos, prudentes y/o afectados compran cintitas que incorporan generalmente hilos conductores metálicos y las colocan en la parte trasera del vehículo, como para que por ahí se pueda desprender esa maldita electricidad estática. En términos sucintísimos despojados de todo cientifismo, hemos de decir en primer lugar que, "a grosso modo", la electricidad estática es más bien "tribo-electricidad", o sea, electricidad producida por contacto, roce, fricción y/o frotadura (del griego "tribein", frotar). Su existencia es conocida desde la más lejana antigüedad y la medicina la utiliza desde hace dos siglos para cuidar el sistema nervioso. Descrita y utilizada en experimentos de laboratorios a partir del siglo XVII, hoy en día forma parte de la enseñanza, comprobándose que ciertos materiales se cargan de electricidad por simple frotadura y atraen, por ejemplo, pedacitos de papel.

De todos modos, cualquier persona que 



1. Ilustración esquemática de la composición de los átomos, sabiendo que el diámetro medio de los mismos rodea un 0,000.000.1 mm, o sea, una diez millonésima parte de milímetro.



2. Ilustración del proceso de desprendimiento de los electrones a consecuencia del rozamiento o frotamiento de cualquier raspador o trapo pasado en la superficie de un material, independientemente de su estructura molecular.

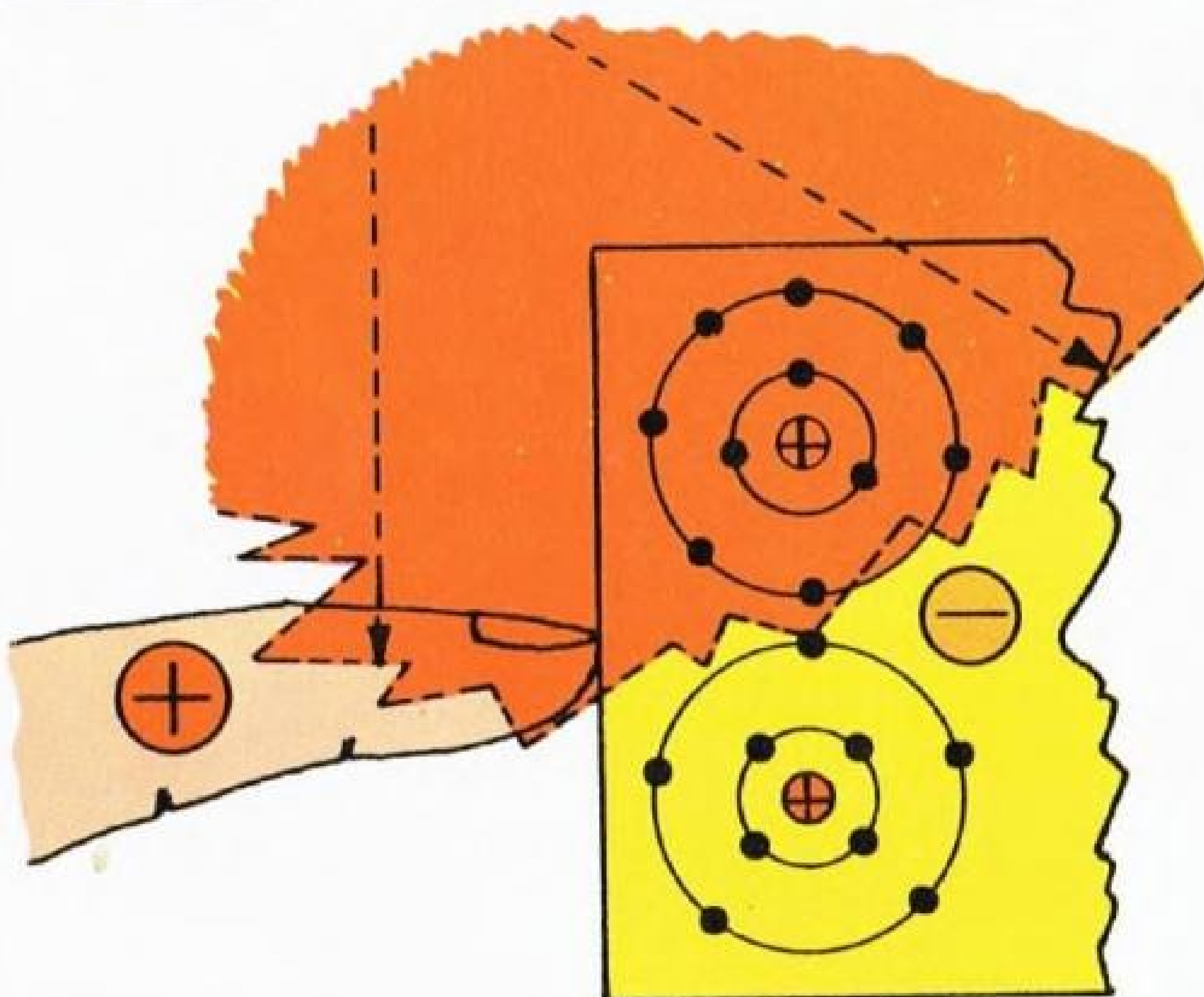
Electricidad estática

tenga pelos largos puede apreciar, cada vez que lo hace, cómo la frotadura del peine atrae los cabellos. Otro ejemplo muy conocido es el de la piel de los gatos que produce tribo-electricidad cuando se pasa los dedos sobre ella: por su actitud, el animal manifiesta claramente la realidad del fenómeno. En un coche no faltan las fuentes de tribo-electricidad: "Ferodos" o pastillas de los frenos en fricción con discos o tambores y correas de ventilador/alternador, para citar solamente las dos principales, lo que aclara de paso por qué el chillido de estos órganos no tiene a menudo aparente o comprobable justificación. Este ruido es fruto de la sobrecarga electrostática, si podemos decirlo así.

Ahora, para comprender el proceso de formación de dicha "corriente", hay que abandonar por completo las ideas respecto de la materia inerte, maciza, impenetrable, densa y homogénea. Un cuerpo cualquiera está formado por un número infinito de moléculas pequeñísimas ligadas entre sí por el vacío, o sea, ligadas por fuerzas de atracción y repulsión que les permiten sostenerse en equilibrio sin que entren en contacto.

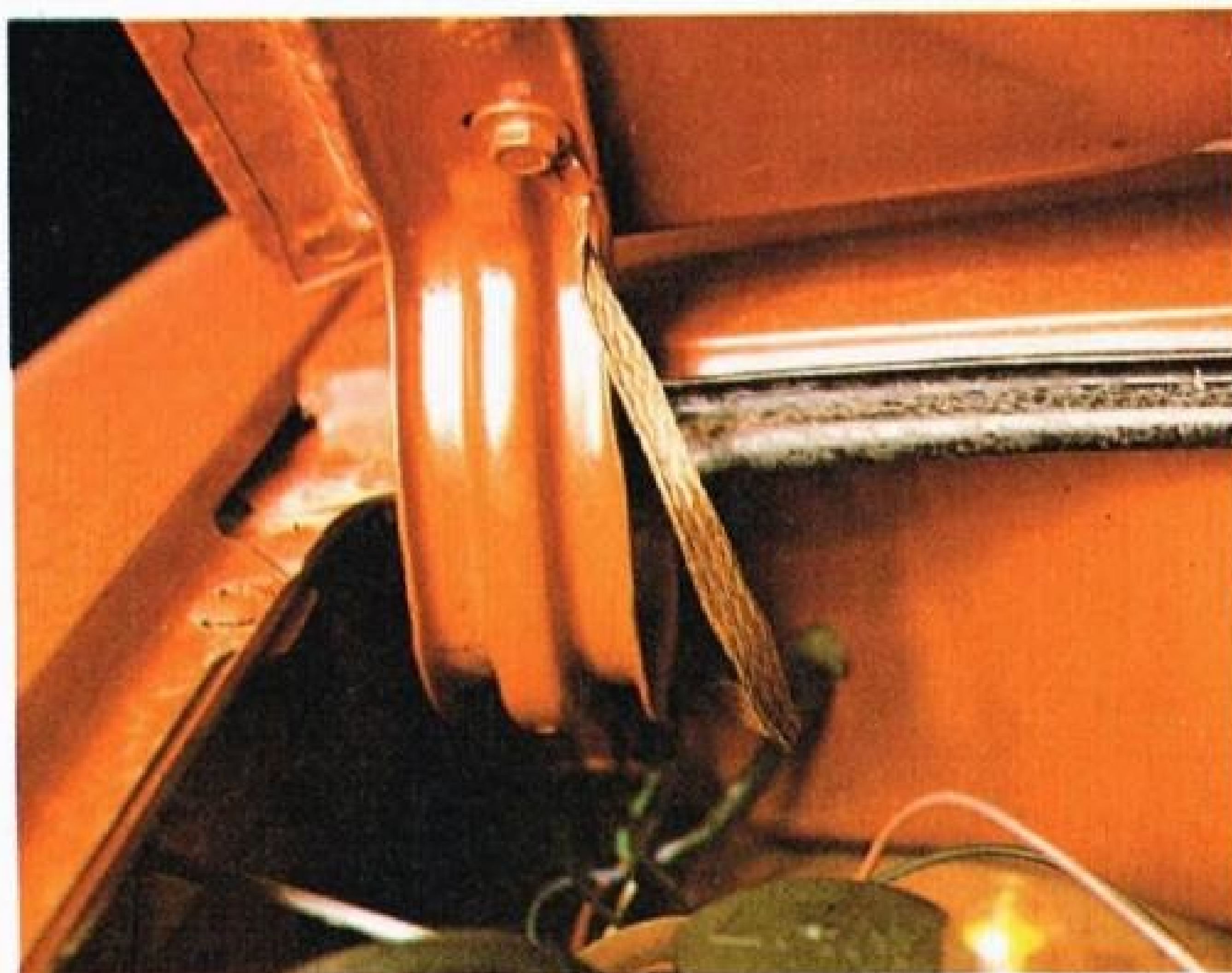
A su vez, la molécula se divide en cierta cuantía de átomos, cuyo diámetro no rebasa el 0,000.000.1 mm., haciendo que una gota de agua contenga 3/4.000 billones de los mismos (1 billón = 1 millón de millones). Por si fuese poco, el átomo integra notable cantidad de electrones que giran en órbitas concéntricas alrededor de un núcleo, como puede apreciarse en el dibujo 1. Por fin, hemos alcanzado, con el electrón la más pequeña cantidad de agente eléctrico, la partícula elemental de electricidad negativa. Sabiendo que dichos electrones tienen una estabilidad precaria y pueden abandonar sú órbita a consecuencia de cualquier choque, roce, frotadura, conmoción nuclear, fricción y otras muchas circunstancias. En el dibujo 2 se indica cómo un roce entre dos cuerpos provoca el desprendimiento de electrones periféricos en los átomos superficiales de la llamada materia inerte.

Pues, si tenemos en cuenta que el cuerpo humano es "positivo" y los electrones "negativos" que, además, dos "cuerpos" de sentido opuesto se atraen, comprenden por qué se produce una descarga en el dedo



3. El "cuerpo positivo" del dedo choca contra la emisión de electrones negativos del metal "sobrecargado" y la atracción provoca la desagradable "descarga".





5. La mayor eficiencia de la cinta metálica se logra cuando se coloca en una de las chapas inferiores del piso del coche y a nivel de la pared que separa el compartimiento motor del habitáculo.



cuando se toca la extremidad de un objeto metálico, excelente conductor eléctrico, cargado con electrones cuya virtud consiste en acumularse en las partes extremas o periféricas de las materias.

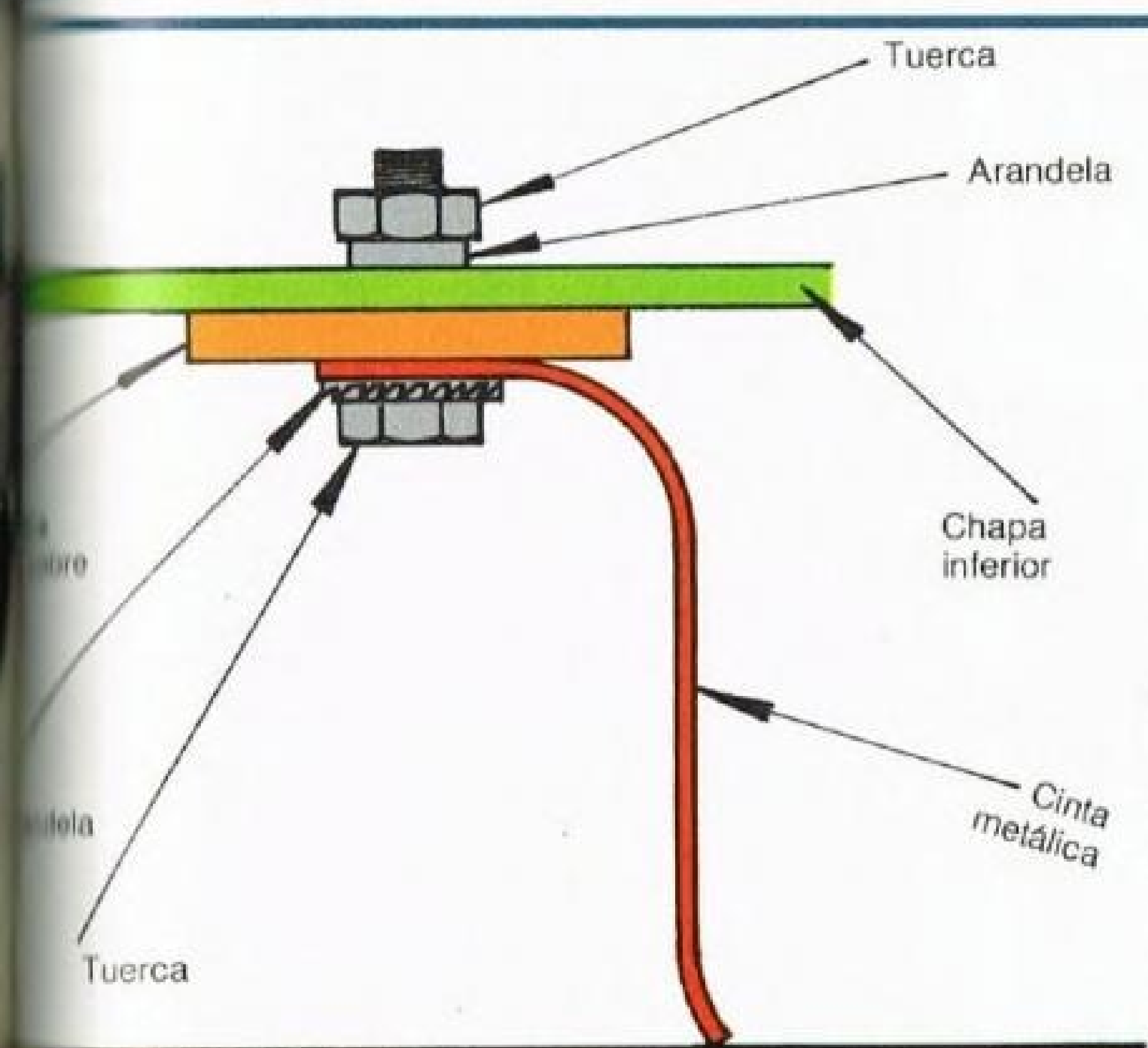
Como, por otra parte, la elevación de temperatura favorece el desprendimiento de electrones, o mejor dicho, la electrización, el roce de las nubes entre sí o el de las capas de aire seco, así como los roces de frenos y correas del coche, incrementan considerablemente la "tribo-electricidad". Felizmente, la carga total de electricidad estática acumulable en un objeto definido tiene límites relativamente bajos con relación a nuestra potencial percepción y busca siempre su expansión máxima. Por lo que se "derrama" por todo el vehículo.

Partiendo de ese proceso natural, más fácil aún resulta imaginar que al establecerse un contacto "conductor" con la tierra, de enorme volumen respecto al coche, se puede conseguir una descarga prácticamente total de la tribo-electricidad. Con este fin, la colocación de una cinta metálica compuesta por gran número de hilos de acero especial para resistir el desgaste debido al roce con la calzada, se revela muy eficaz. En cambio, esta cinta se sujeta, aproximadamente, a nivel de la pared separando el compartimiento motor del habitáculo. Para mayor eficacia, se introduce una plaquita de cobre (7/8 × 10 cm.) entre la cabeza de la cinta y la chapa del coche que se elige como soporte. Las personas muy sensibles pueden colocar una segunda cinta por debajo del bastidor del depósito de combustible.

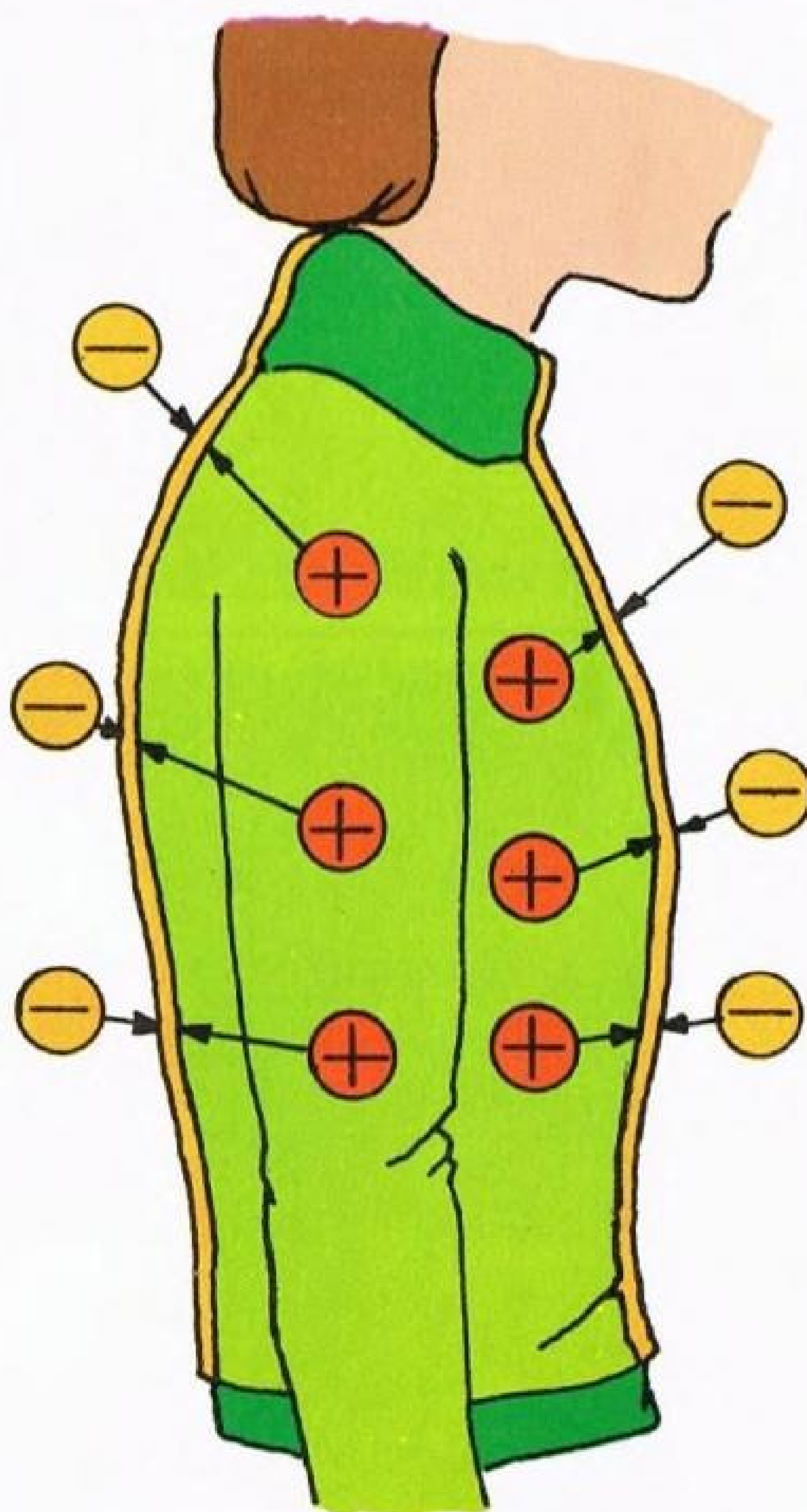
Pese a estas precauciones y dispositivos, la gente hipersensible puede hallarse todavía un poco molesta, aunque netamente aliviada en verano y completamente en invierno. En este caso, tendrán que recurrir al uso, muy agradable, de ropa interior (camisetas, sobre todo) de fibras especiales produciendo tribo-electricidad negativa opuesta a la positiva del cuerpo. Este tipo de prenda provoca un verdadero "micro-masaje" que, a su vez, produce la dilatación de las venas sanguíneas, acelera la circulación de la sangre, crea una especie de barrera ionizada, mantiene la piel seca y refuerza la resistencia natural a los fenómenos electrostáticos.



4 y 4 bis. Una solución de indudable eficacia para conseguir la descarga electrostática del automóvil, consiste en colocar una cinta de hilos de cobre. ¡Cuidado!, no olvidar que tal cinta se desgasta con cierta rapidez, puesto que debe rozar la calzada de forma continua. La cinta debe ser muy flexible.



6 y 6 bis. La sujeción de la cabeza de la cinta en una placa de cobre (8 × 10 cm.) proporcionará una mejora sensible en la captación y expulsión de la electricidad estática.



7. Al llevar puesta una camiseta de fibras especiales, capaces, éstas, de producir tribo-electricidad negativa que se opone a las radiaciones positivas del cuerpo humano, se produce un micromasaje que provoca la dilatación de las venas sanguíneas y un incremento de la resistencia natural a los fenómenos electrostáticos, independientemente de otras ventajas variables según la receptividad del sujeto.

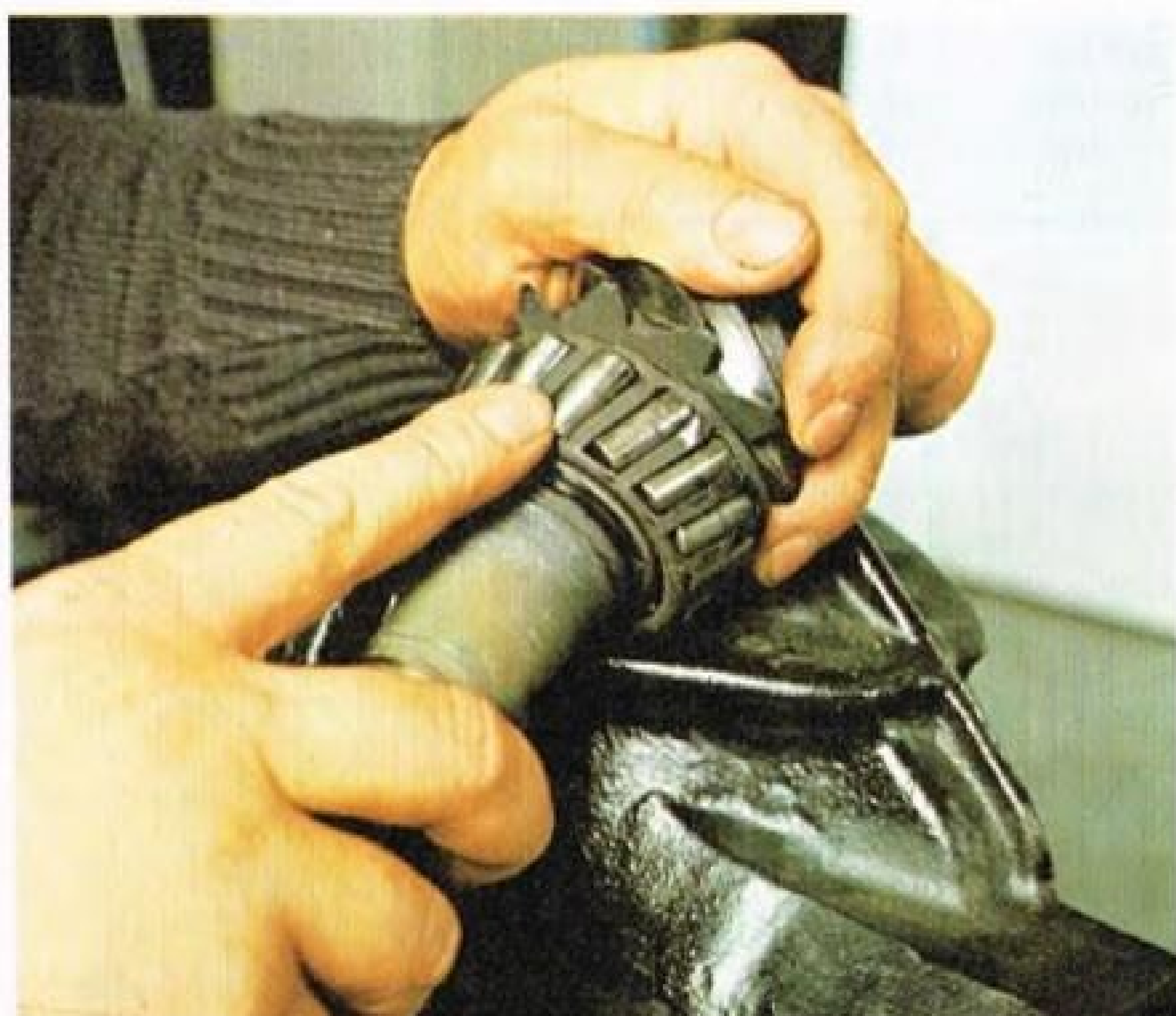
Montaje y ajuste del diferencial

AUNQUE el conjunto diferencial esté constituido por piezas de una gran robustez, el montaje de todos sus elementos es muy delicado y debe realizarse siempre siguiendo las recomendaciones particulares que en cada caso dé el fabricante del vehículo si se desea realizar una reparación con éxito. Precisamente entre las reparaciones de cierta importancia normalmente realizadas en los talleres, la sustitución de grupos y ajuste de diferenciales es una de las que presenta mayor riesgo de no quedar enteramente bien o, peor aún, de reproducirse al cabo de un kilometraje breve.

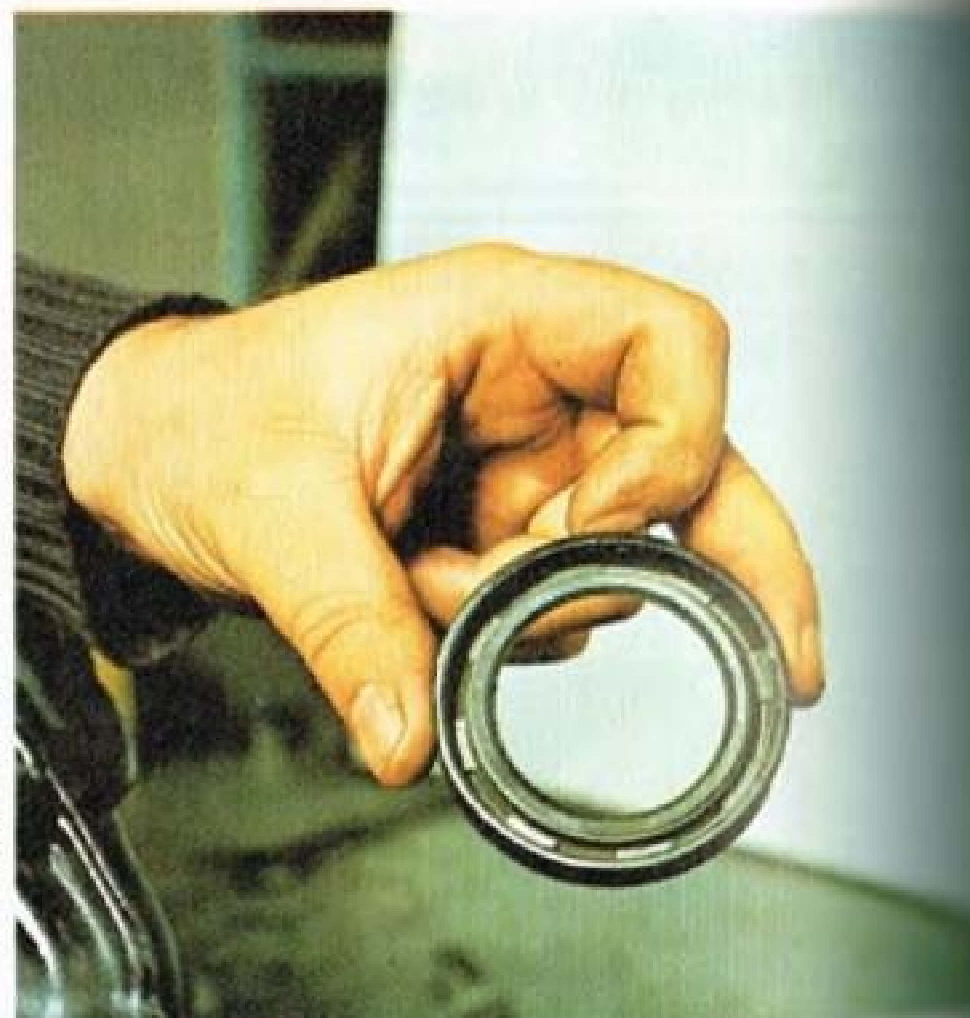
En este tipo de reparaciones, en primer lugar es fundamental que el piñón y la corona que forman el conjunto diferencial estén **emparejados** de fábrica y que en el montaje de ambas piezas se realice un perfecto ajuste del juego, teniendo en cuenta para ello las marcas grabadas en su superficie, así como el procedimiento general recomendado por el fabricante.

En segundo lugar, en aquellas reparaciones en que hubieran resultado desgastados el piñón y la corona es asimismo imprescindible efectuar una **limpieza muy escrupulosa** de todo el interior de la carcasa del diferencial, incluidas las trompetas. De no tener en cuenta esta precaución, las partículas metálicas procedentes de la primera avería actuarian como un esmeril sobre el conjunto de piñones nuevos, lo que originaría la repetición de la averia en un plazo muy breve.

Hay que advertir que el montaje y el ajuste del diferencial es una operación de bastante responsabilidad, que aparte de los necesarios conocimientos requiere para su realización numerosas herramientas especiales. Por este motivo, esta clase de trabajos es aconsejable encargarlos únicamente

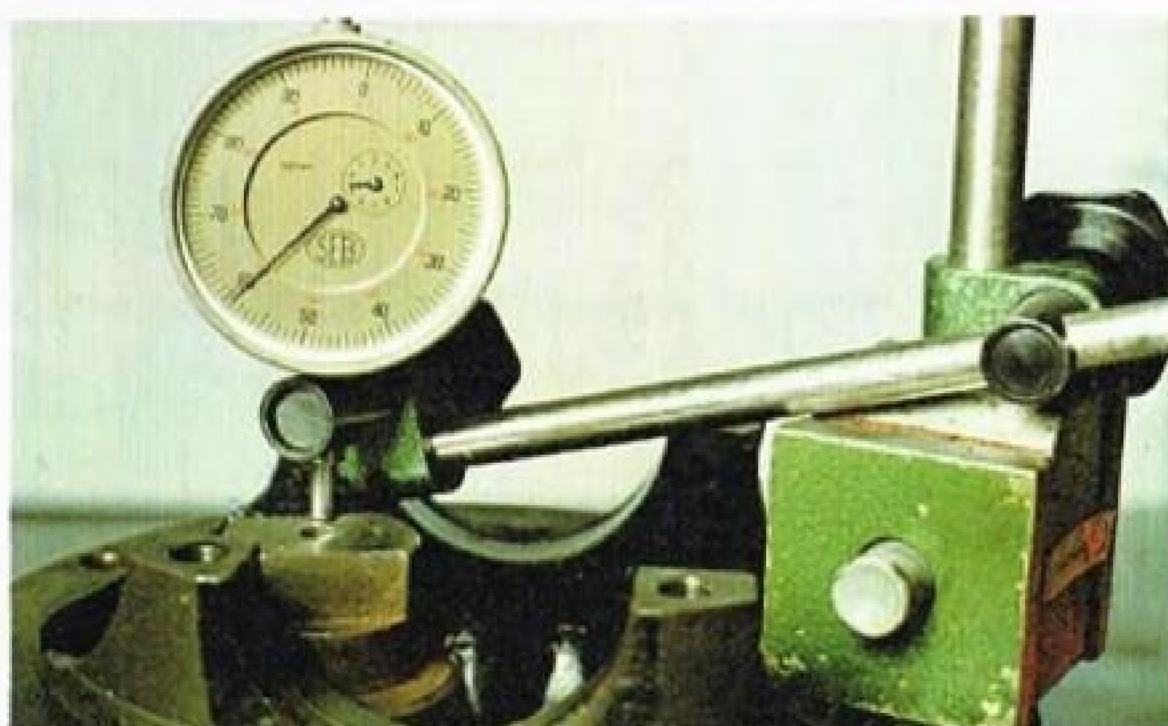


1. Una vez desmontados los rodamientos de rodillos, limpiarlos a fondo y examinar el estado de las pistas (picaduras, oxidación) y de los rodillos.

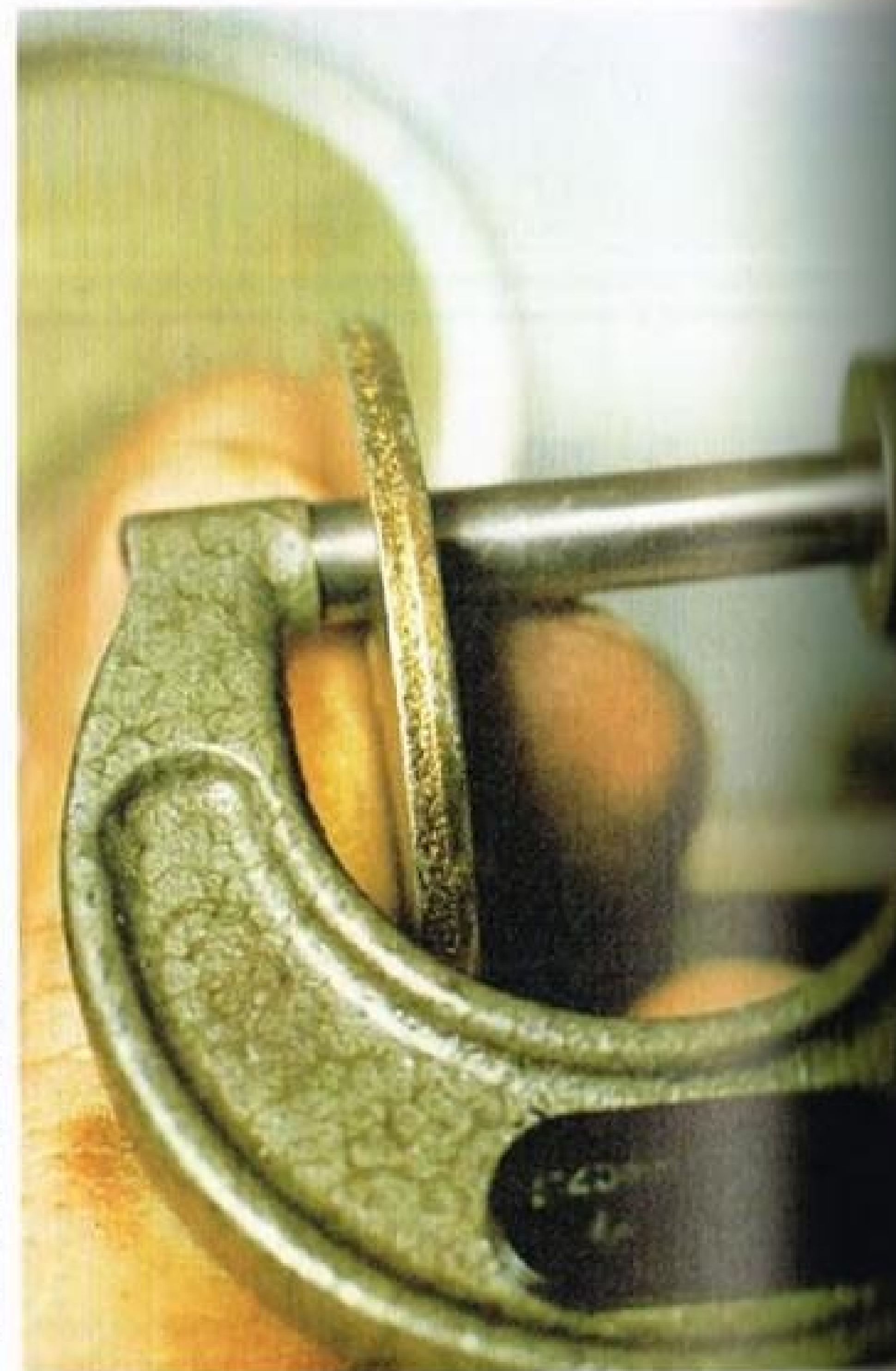


2. Comprobar también el estado del retén de aceite del piñón. La goma no debe encontrarse endurecida ni presentar cortaduras el labio.





5-5 bis. Para determinar el espesor de la arandela de apoyo del piñón cónico se emplea un útil especial denominado generalmente "falso piñón". El falso piñón, con su correspondiente comparador acoplado, se instala sobre los propios rodamientos del piñón verdadero. Una lectura de por ejemplo 2,60...



6. ... indicará que si el piñón está marcado con "—4", el espesor de la arandela de apoyo será: E = 2,60 — (— 0,04) = 2,60 + 0,04 = **2,64 mm.**

talleres muy cualificados que puedan garantizar un buen resultado. Sin embargo, se detallan en qué consisten estos ajustes y cómo llevarlos a cabo.

En general, el ajuste del conjunto diferencial comprende tres operaciones distintas, aunque todas ellas ligadas entre sí. Según el orden en que normalmente se llevan a cabo, son las siguientes:

1.ª **Determinación del espesor de la arandela de apoyo del piñón cónico.**—Para realizarlo se emplea un útil especial denominado "falso piñón". Este útil lleva acoplado un reloj comparador cuyas indicaciones combinadas con el número que aparecerá grabado en el piñón permiten determinar directamente el espesor que debe tener la arandela de apoyo del piñón.

2.ª **Precarga de los rodamientos del piñón cónico.**—El piñón cónico generalmente va montado sobre dos rodamientos de rodillos cuyas pistas interiores van separadas por un distanciador elástico. La operación de precarga de los rodamientos consiste en dar un par de apriete a la tuerca de fijación del piñón, de forma que para conseguir el giro del piñón se requiera un determinado par previamente especificado. Para ello se utiliza una llave dinamométrica para apretar la tuerca y un comprobador de par de giro o llave dinamométrica de precisión para verificar el esfuerzo de giro del piñón.

3.ª **Ajuste del juego entre corona y piñón y precarga de los rodamientos del conjunto.**—El ajuste del piñón y la corona se efectúa acercando o alejando la corona al piñón mediante los anillos de regulación hasta conseguir la holgura entre dientes recomendada. La precarga de los rodamientos se da apretando los anillos de regulación de cada lado hasta conseguir una determinada deformación de la carcasa.



3. El piñón cónico y la corona se suministran en un conjunto emparejado de fábrica. Las marcas de emparejamiento figuran grabadas sobre las piezas.



4. Además de las marcas de emparejamiento, en el piñón se incluyen unos números clave para el ajuste del conjunto piñón-corona.



7. Montar a continuación el nuevo piñón con la arandela de apoyo seleccionada y un nuevo distanciador elástico entre los rodamientos.



8. Colocar el retén teniendo cuidado de no dañar el labio. La parte hueca donde va el muelle de compresión debe ir montada hacia dentro.

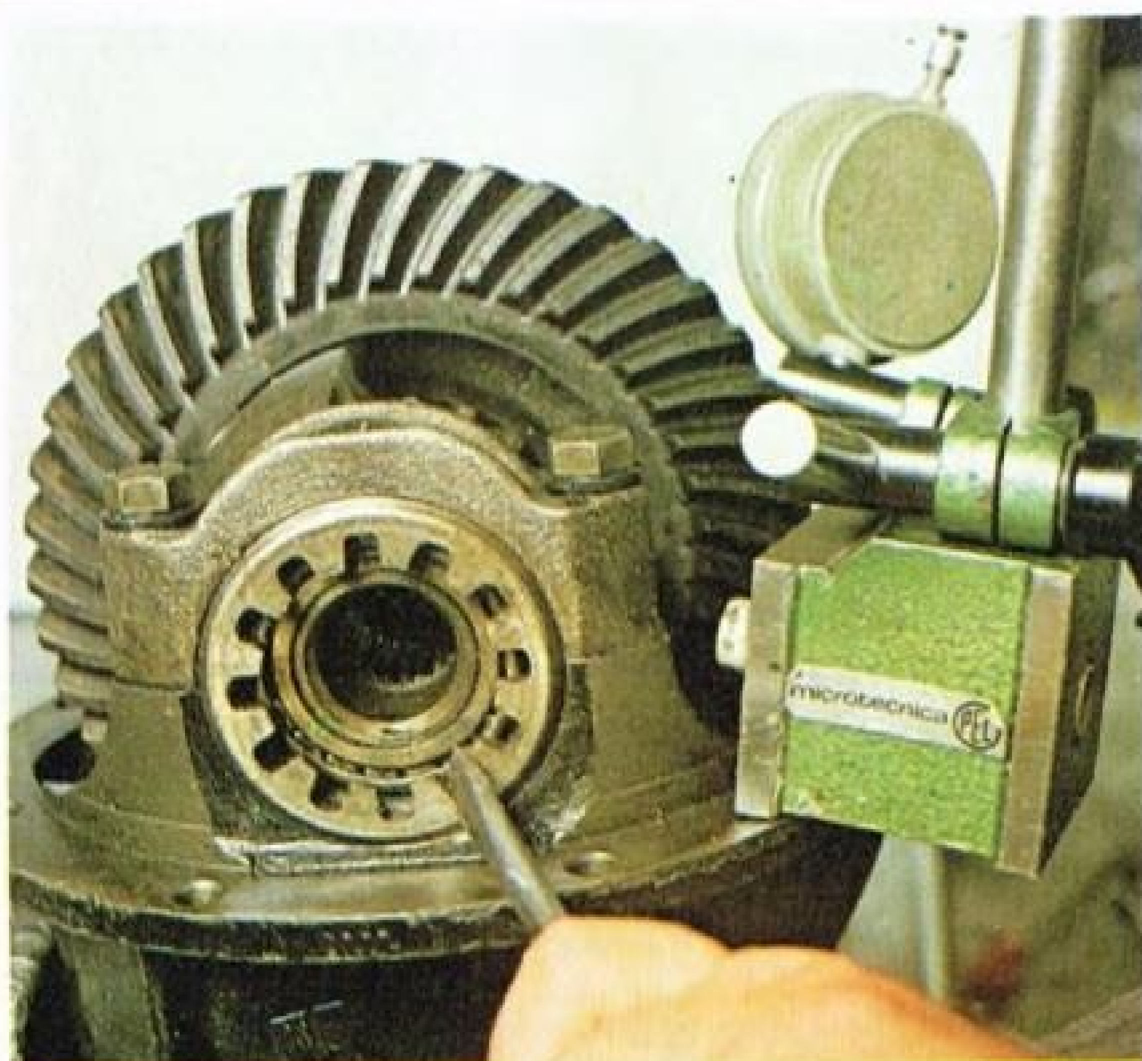
Montaje y ajuste del diferencial



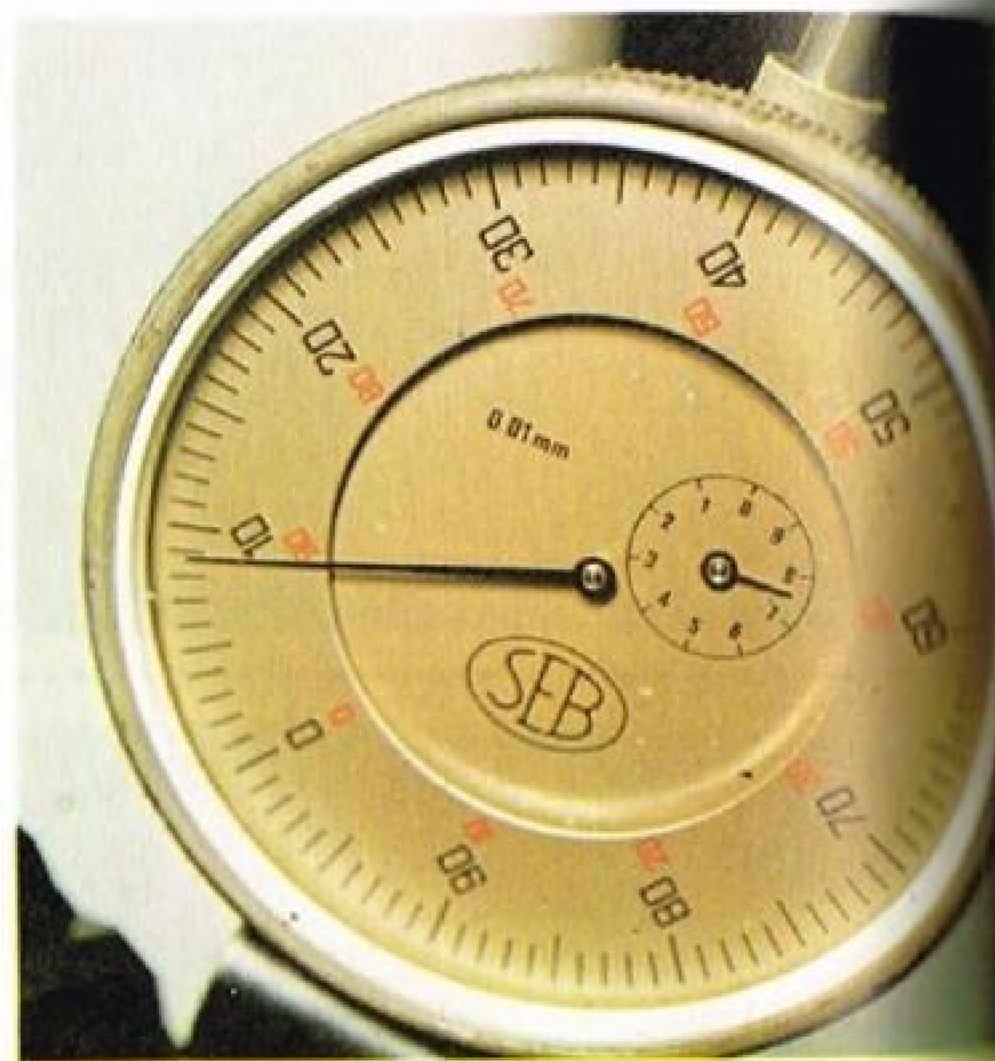
9. Seguidamente, bloquear el eje del piñón mediante un útil especial de anclaje acoplado en el estriado y apretar la tuerca al par especificado.



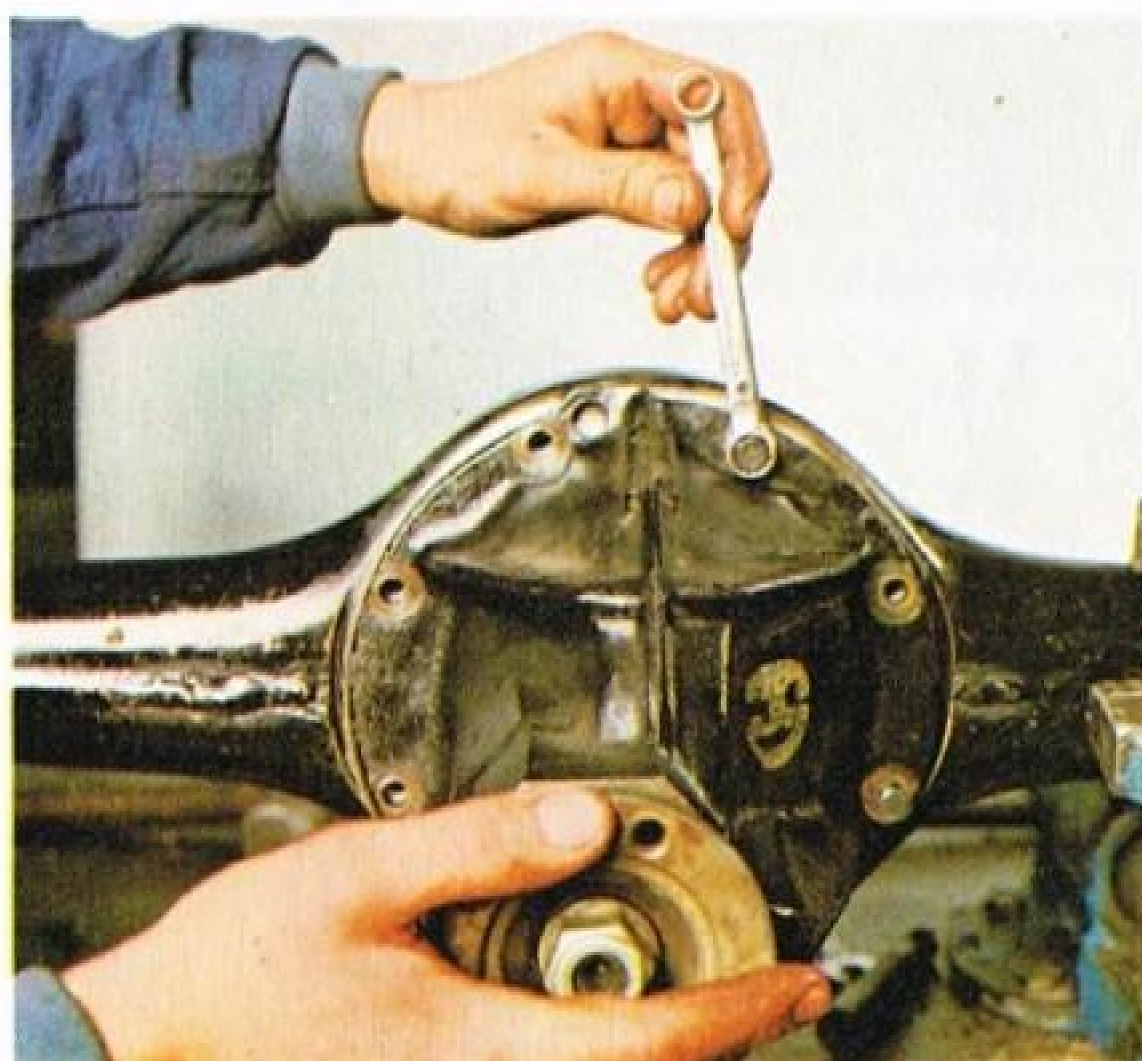
10. Una vez apretada la tuerca, el piñón debe presentar un par de giro o resistencia al giro determinados (aprox. 15 kg/cm.) a comprobar con una llave dinamométrica de precisión.



13. Fijar ahora un reloj comparador con su palpador apoyado sobre uno de los flancos de un diente de la corona y tratar de girar ésta en uno y otro sentidos.



14. Al mover la corona a uno y otro lado, la aguja del comparador oscilará, determinando el juego existente. En la práctica debe encontrarse aproximadamente entre 0,07 y 0,13 mm.



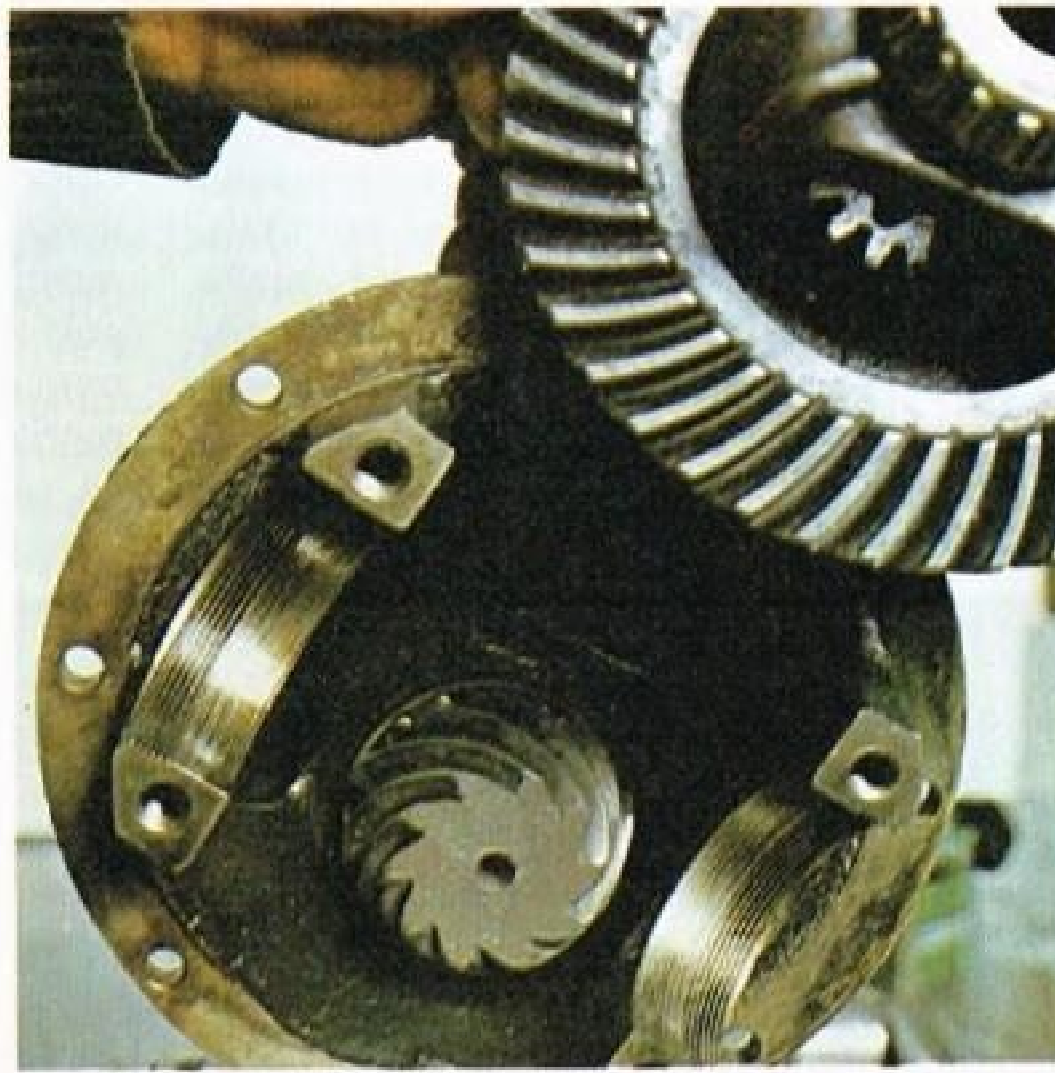
17. Después de haber limpiado las superficies de asiento de las piezas, poner una nueva junta y montar la carcasa apretando en varias pasadas los tornillos.



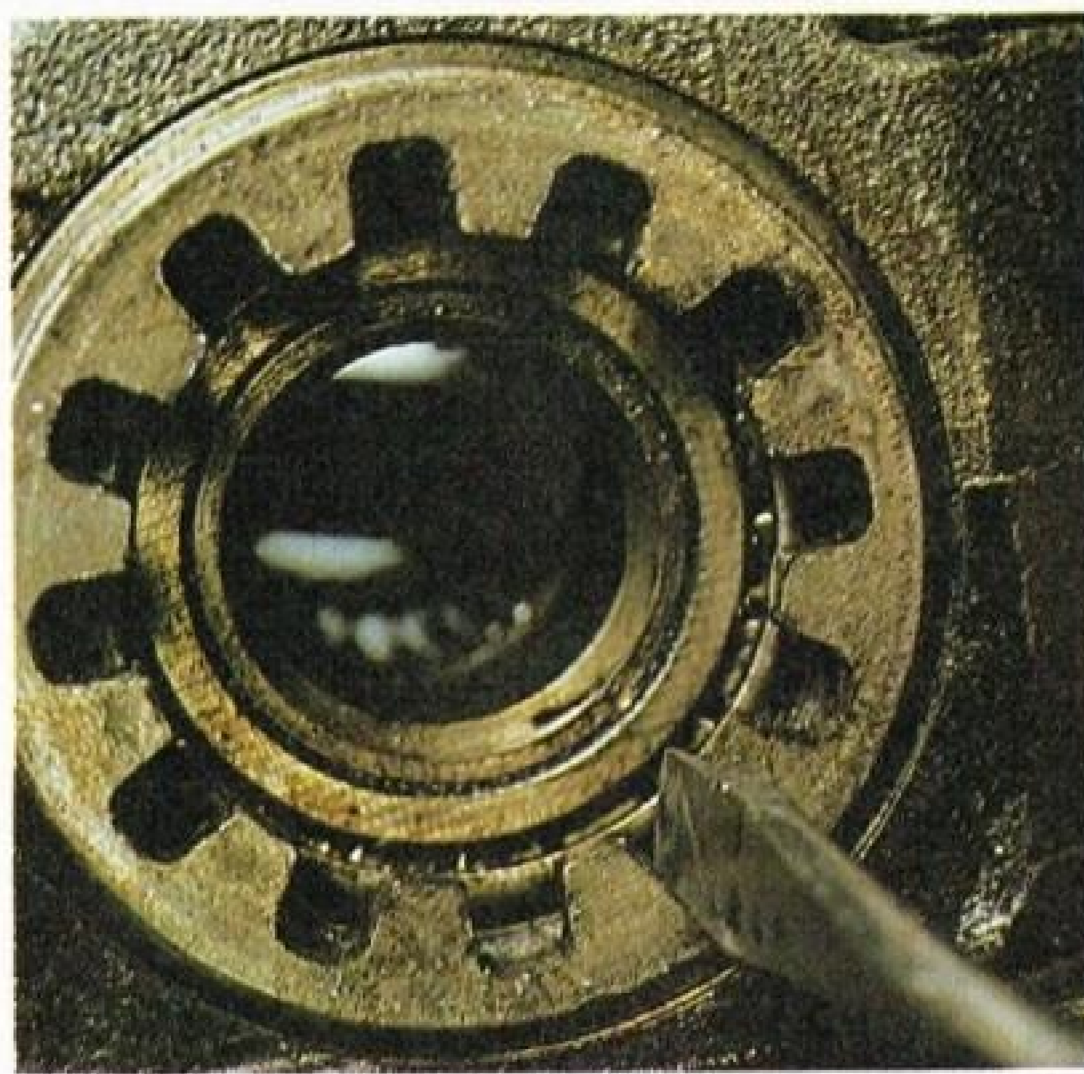
18. Para el remontaje en el coche, repetir a la inversa las operaciones descritas en el desmontaje. No olvidar llenar finalmente el grupo con aceite del tipo recomendado.



11. Concluidos el ajuste y montaje del piñón, montar a continuación la "piña", o conjunto de corona y caja de satélites, aplicando a los tornillos de los sombreretes el par especificado.



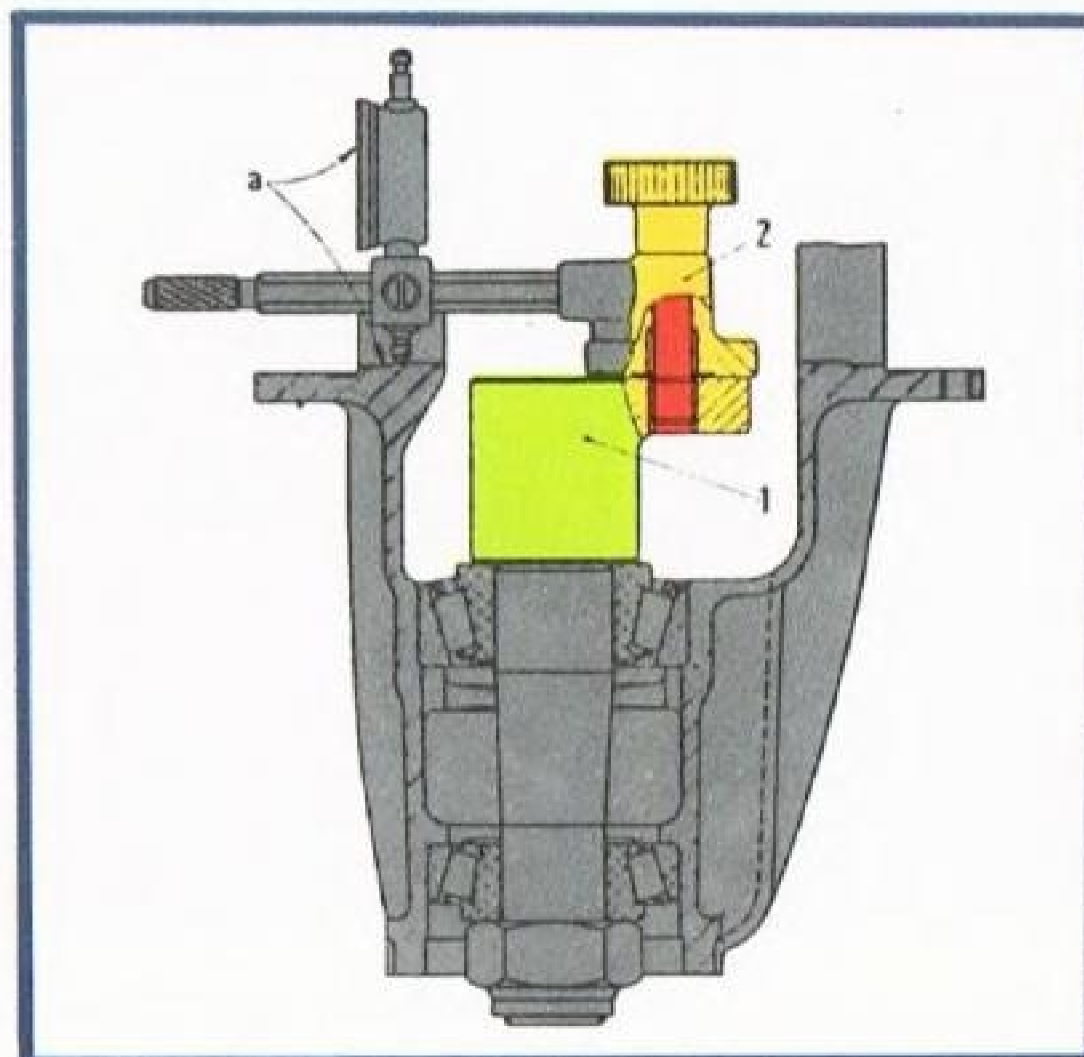
12. La comprobación siguiente —juego entre dientes— exige mantener inmóvil el piñón, por lo que habrá que recurrir de nuevo al útil especial de blocaje.



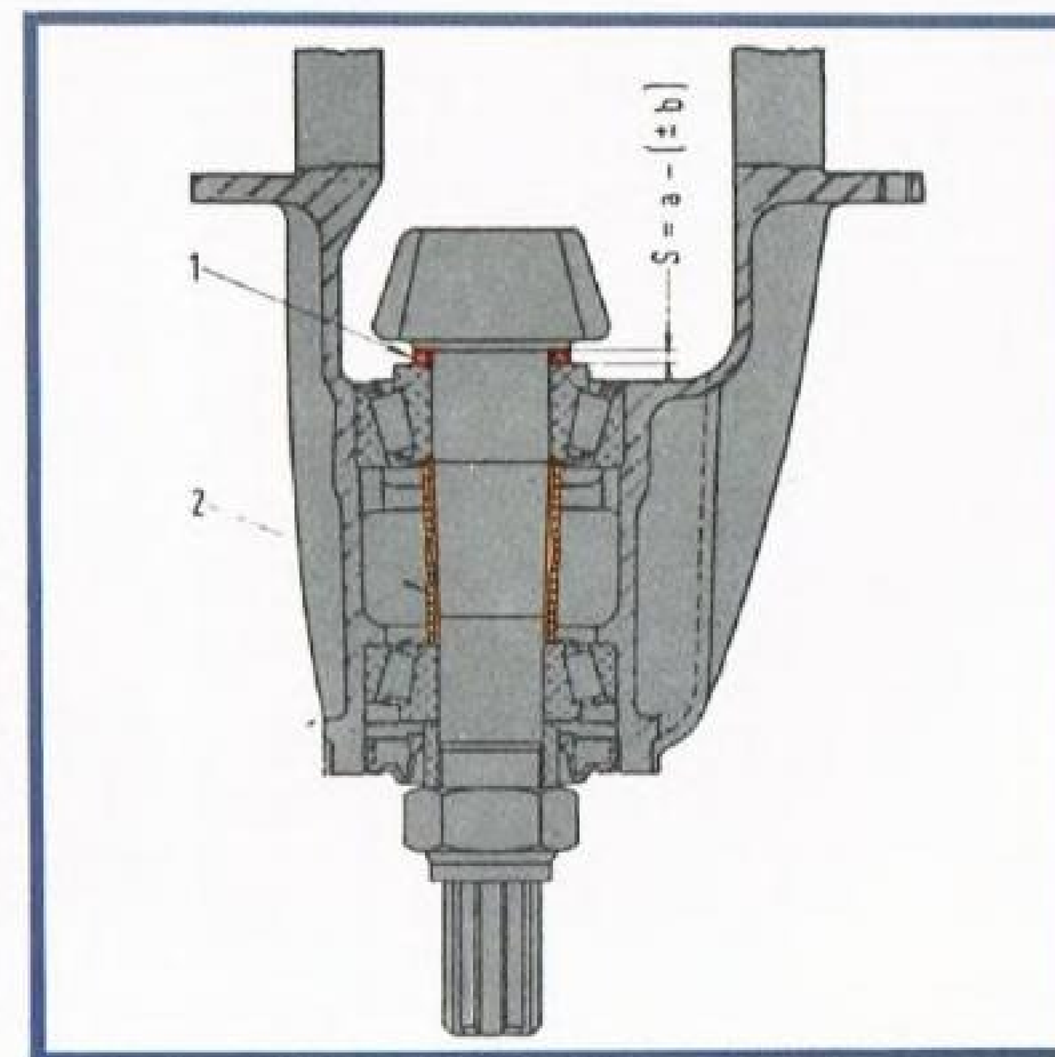
15. Si la holgura es excesiva, acercar la corona al piñón y viceversa si es escasa, actuando en ambos casos sobre los aros rosados de los rodamientos.



16. Con un comparador así instalado se podrá ahora dar la precarga a los rodamientos apretando por igual los anillos hasta obtener una determinada deformación de la carcasa (de 0,15 a 0,20 mm.).



19. Esquema de colocación del falso piñón y del soporte con comparador para la determinación del espesor del anillo de apoyo para cojinete posterior piñón cónico. 1. Falso piñón. 2. Comparador. a. Valor leído sobre el comparador, al cual debe restarse el valor señalado por la fábrica sobre el piñón.



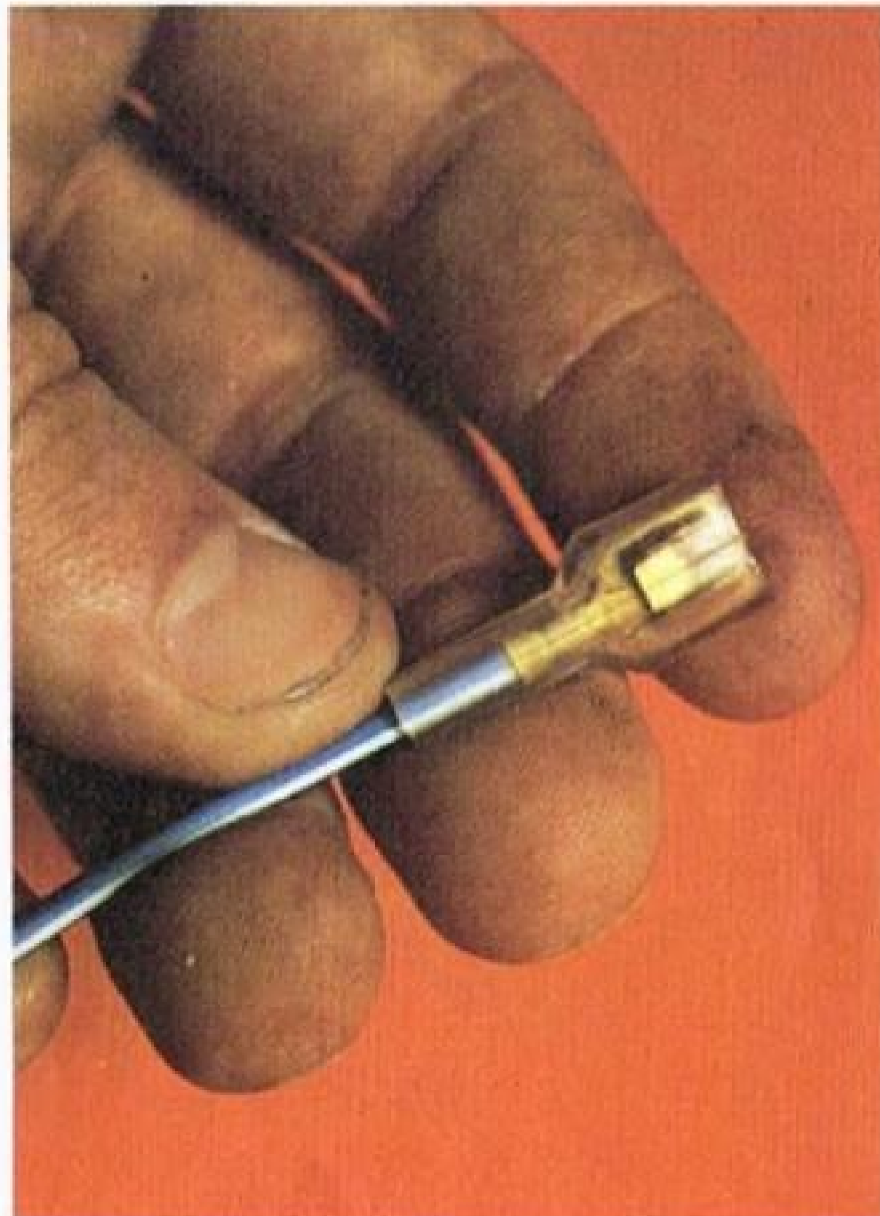
20. Esquema de montaje del piñón cónico. S = espesor anillo de apoyo rodamiento posterior. a = valor leído sobre el comparador. b = valor señalado por el fabricante sobre el piñón cónico. 1. Anillo de apoyo rodamiento posterior. 2. Distanciador elástico entre los rodamientos a rodillos.

Terminales eléctricos

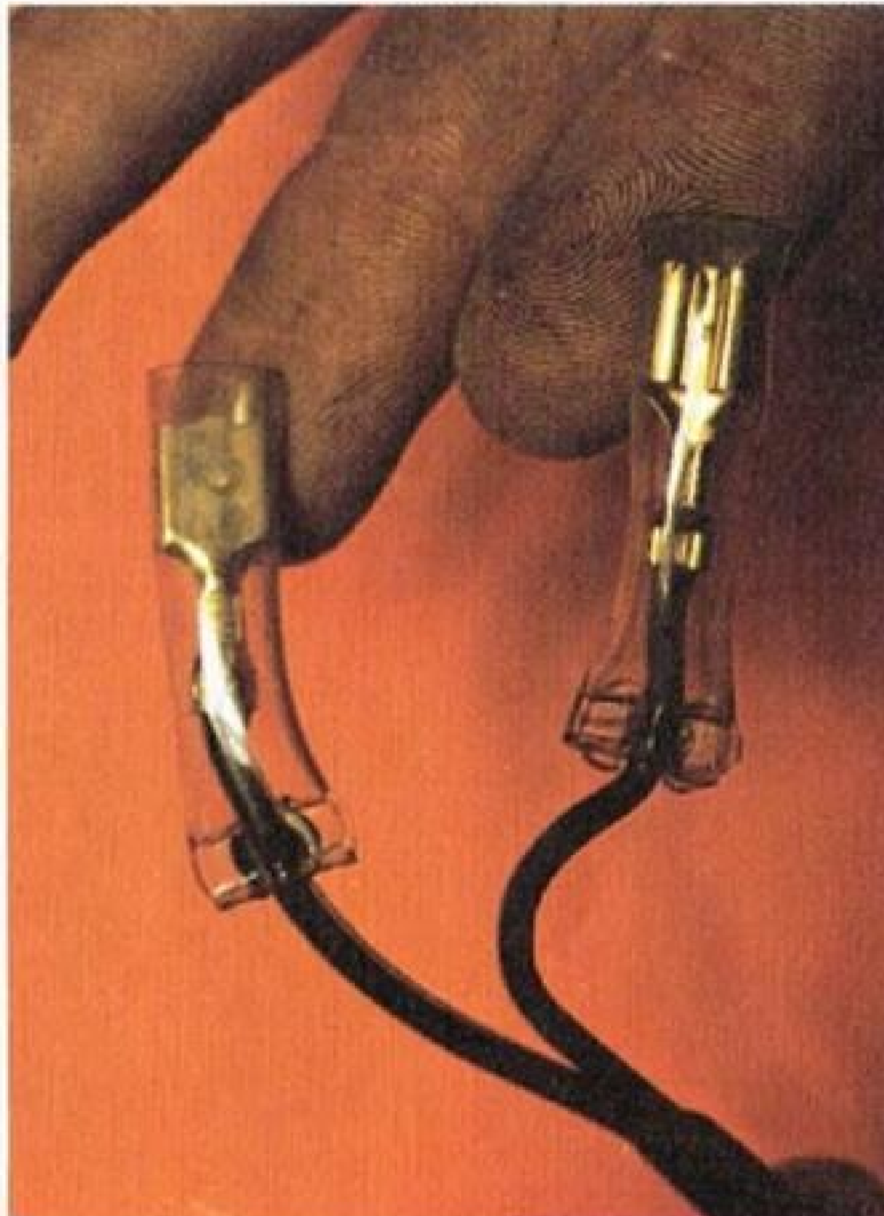
LOS aficionados al bricolage automovilístico demuestran un interés muy especial por los montajes de tipo eléctrico, generalmente bastante sencillos de realizar gracias a su comercialización en "kits" completos, con instrucciones muy detalladas, suficientes planos y esquemas, etcétera. El único problema, de hecho, suele estar en la correcta realización de los terminales, algo que "a priori" parece bastante sencillo, pero que ya en la práctica suele abocar con bastante frecuencia en la chapuza.

En los coches de los aficionados al bricolage suele abundar, lamentablemente, la cinta aislante, algo que no tendría que utilizarse con tanta profusión, ya que es un elemento de carácter absolutamente provisional, que no reúne buenas condiciones para una instalación fija, pues, además de no garantizar un buen empalme, a la larga termina siendo minada por la humedad.

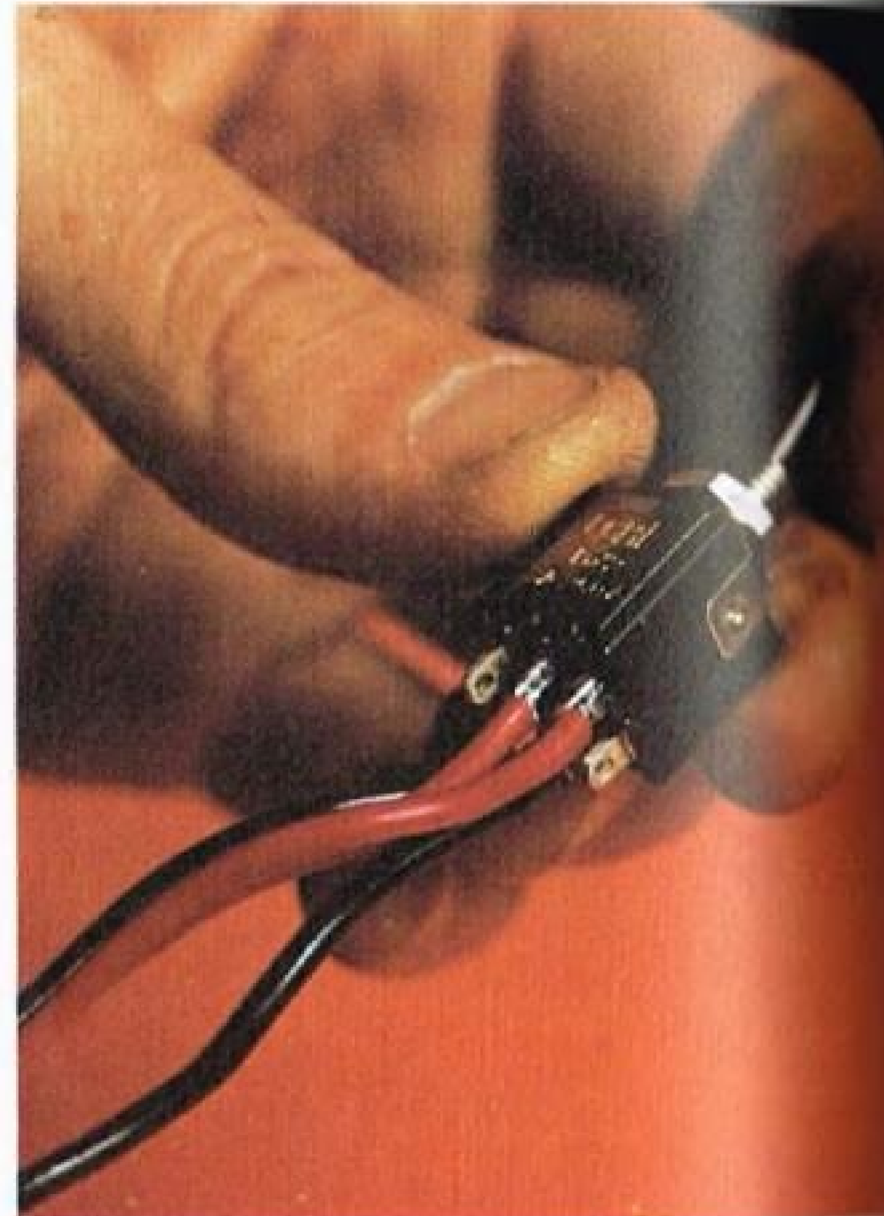
Los cables cortados son un evidente peligro y evidencian además que el montaje de toda la instalación está en precario, ya que a ningún aficionado medianamente entendido se le puede ocurrir tal defecto. Evidentemente, para acometer este tipo de trabajos se precisa de útiles y herramientas especiales, que irán en crecimiento según la afición y las ganas de cada persona. De entrada, resulta poco menos que imprescindible disponer de una tenaza de electricista, que permite cortar cables, pelarlos y ajustar termi-



1. Terminal laston, ya ajustado y dotado de su correspondiente aislante.



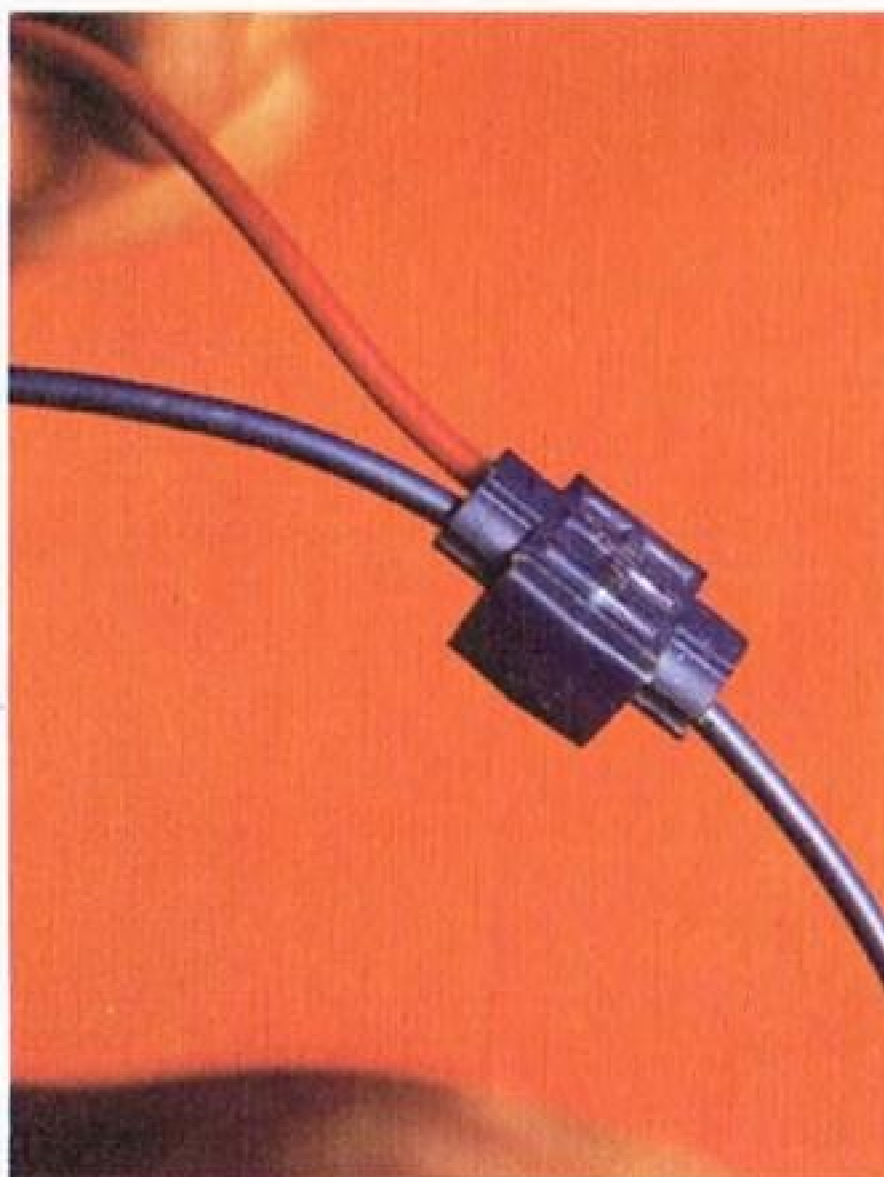
2. Aislante soldado a la camisa del cable, que garantiza una impecable estanqueidad.



3. En muchos conmutadores de tipo pequeño es inevitable la soldadura como único terminal.



6. Cuando la longitud de la funda sea excesiva, en lugar de cortes se enrollará ésta afianzándose con abrazaderas plásticas.



7. Los enlaces entre dos cables pueden resolverse a base de mordazas aislantes.



8. Para ajustar un buen terminal se comienza por pelar el cable con la herramienta adecuada.

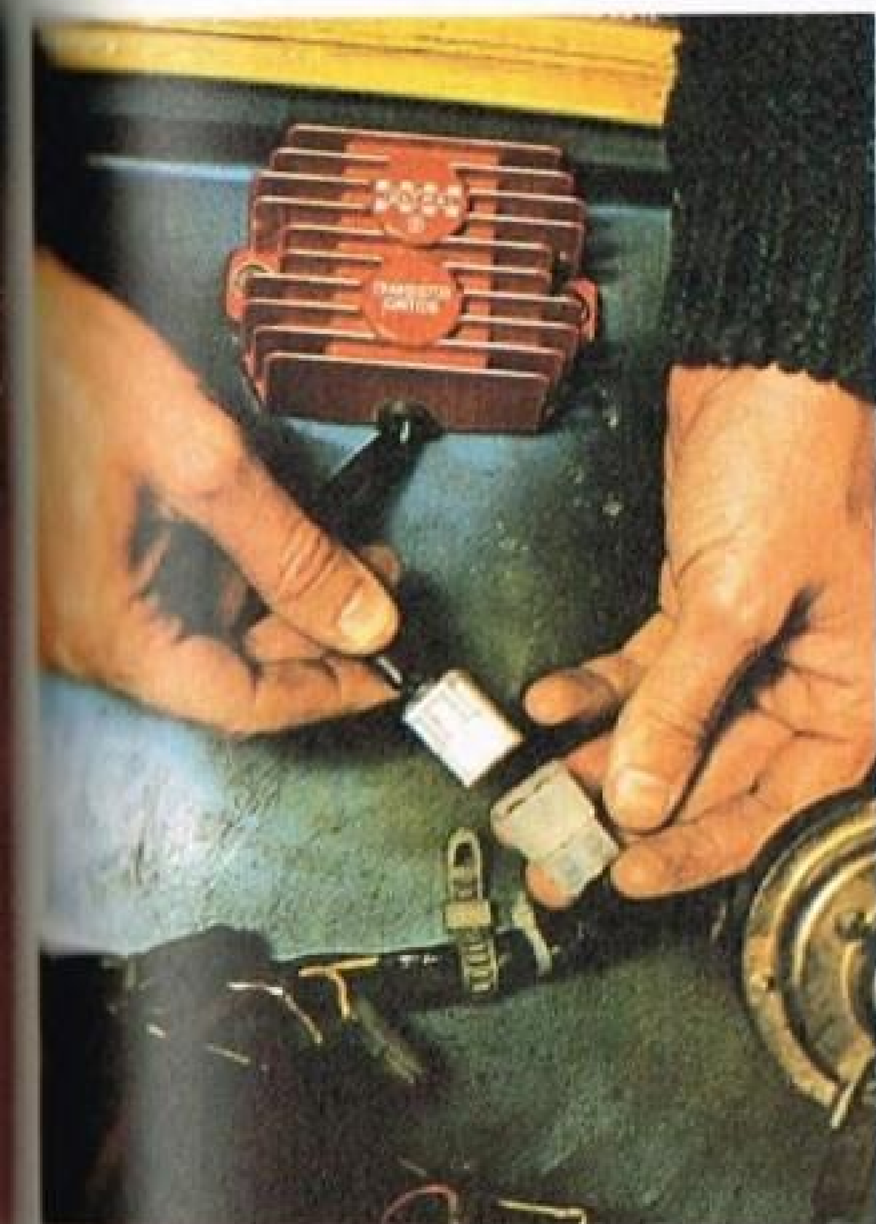
les de una manera perfecta; además, ha-
rá que estar equipado de un surtido sufi-
nte de terminales "faston" en las medi-
s más usuales para automóvil, junto a sus
rrespondientes casquillos aislantes, ade-
ás de terminales redondos y abiertos en
ferentes medidas.

Un soldador rápido de hilo de estaño es otro elemento de gran utilidad, tanto en este sector como en otros muchos del bricolage y, además, interesa disponer de cable en diferentes colores y calibres, pasacables para evitar que éstos terminen por dañarse al pasar por orificios taladrados en la chapa, lo cual implica un claro peligro.

Respecto a los terminales, pueden ser de un solo cuerpo, con anclaje forrado, de medida adecuada al grosor exacto del cable a utilizar y que se comprimen mediante la tenaza de electricista. Estos son actualmente muy difundidos, resultando ciertamente cómodos de utilizar y asegurando un ajuste correcto, siempre y cuando se respeten al máximo las medidas. Pero los más adecuados resultan ser los terminales convencionales, ya que permiten igualmente un buen ajuste, siempre que se tenga un mínimo de maña, y disponen de la ventaja adicional de poder conseguir un buen aislamiento, además de poder enlazar terminales múltiples con bastante facilidad en clemas adecuadas.

Los aislantes han de eliminar al máximo

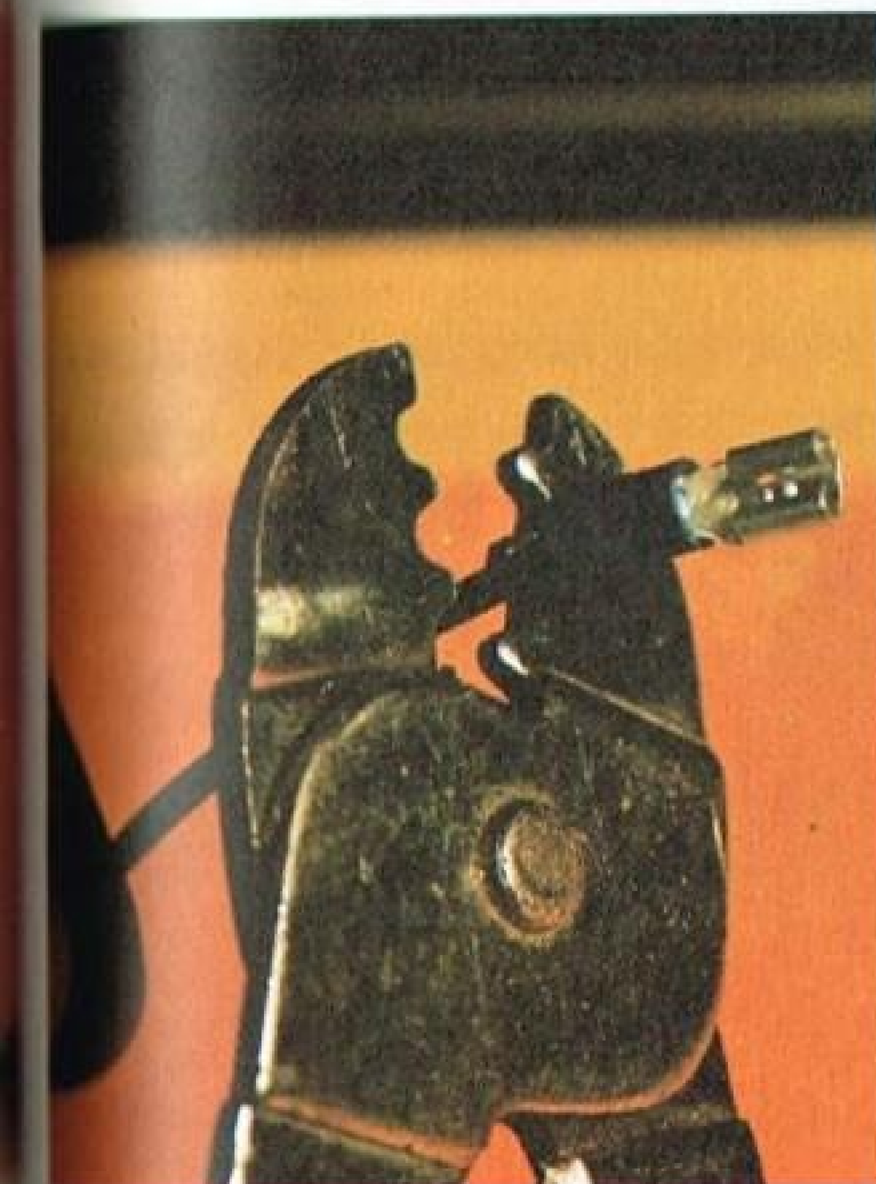




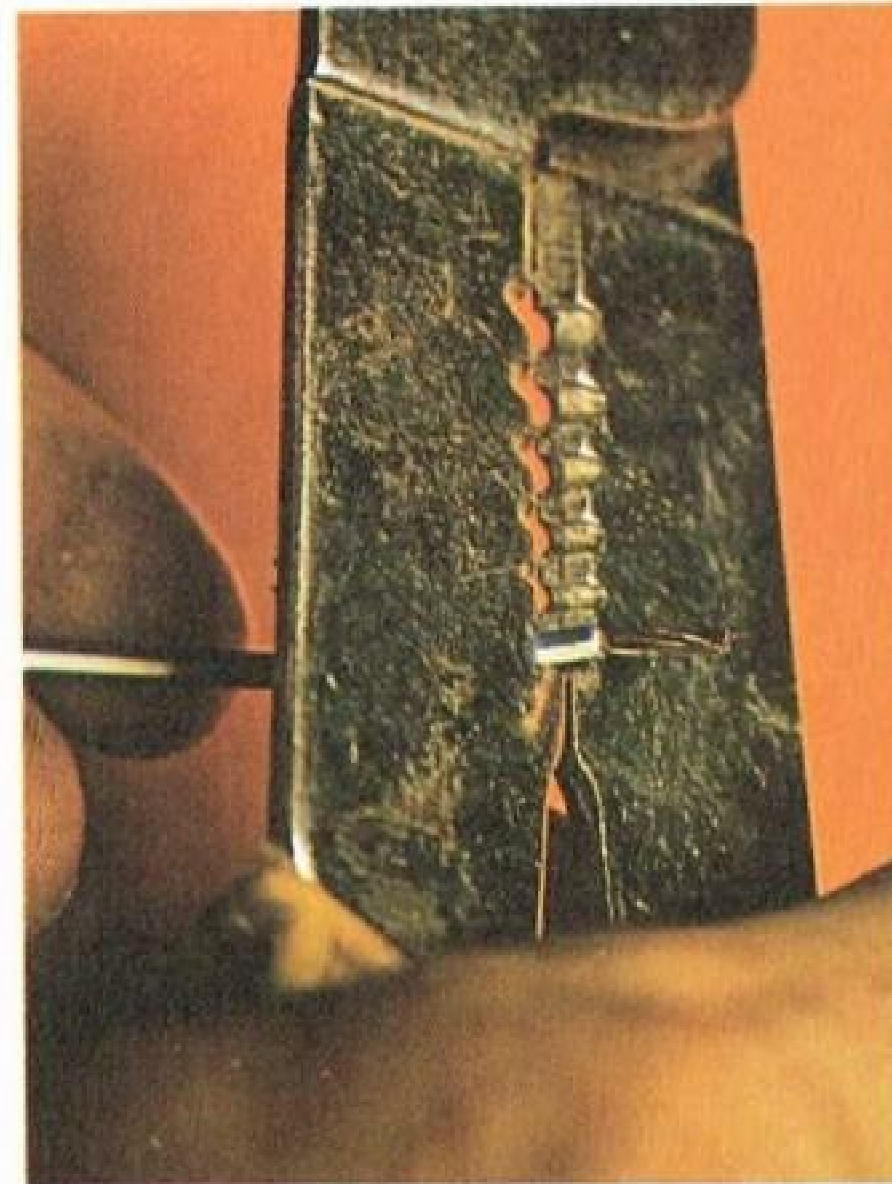
Para montajes con varios terminales se impo-
n las clemas o los enchufes múltiples.



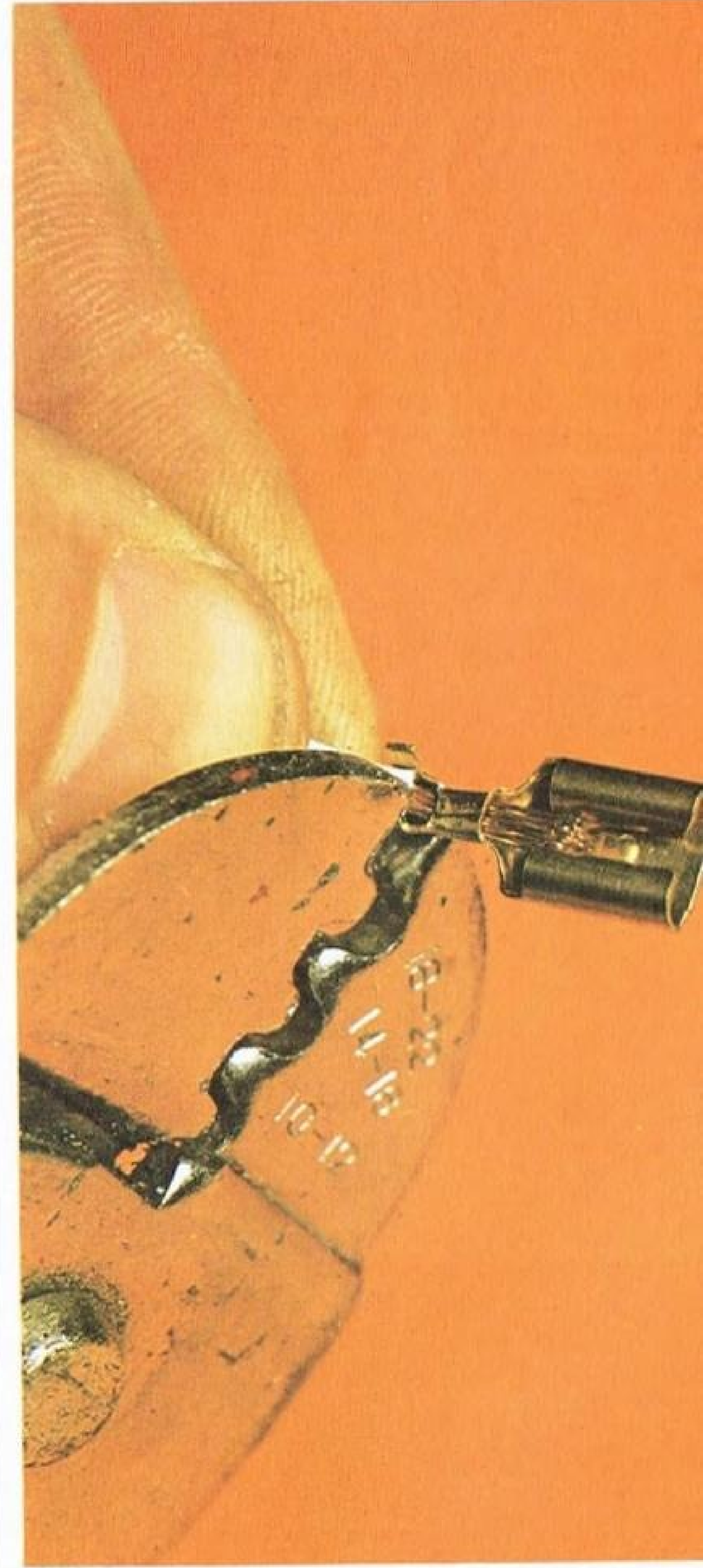
5. Siempre que se realice un montaje de varios cables eléctricos, es consejable recubrirlos en toda su longitud con funda protectora.



Los terminales de cabeza aislante quedan ajus-
s por simple presión con la tenaza.



10. Para terminales faston convencionales el cable se ha de pelar unos milímetros más que en el caso anterior.

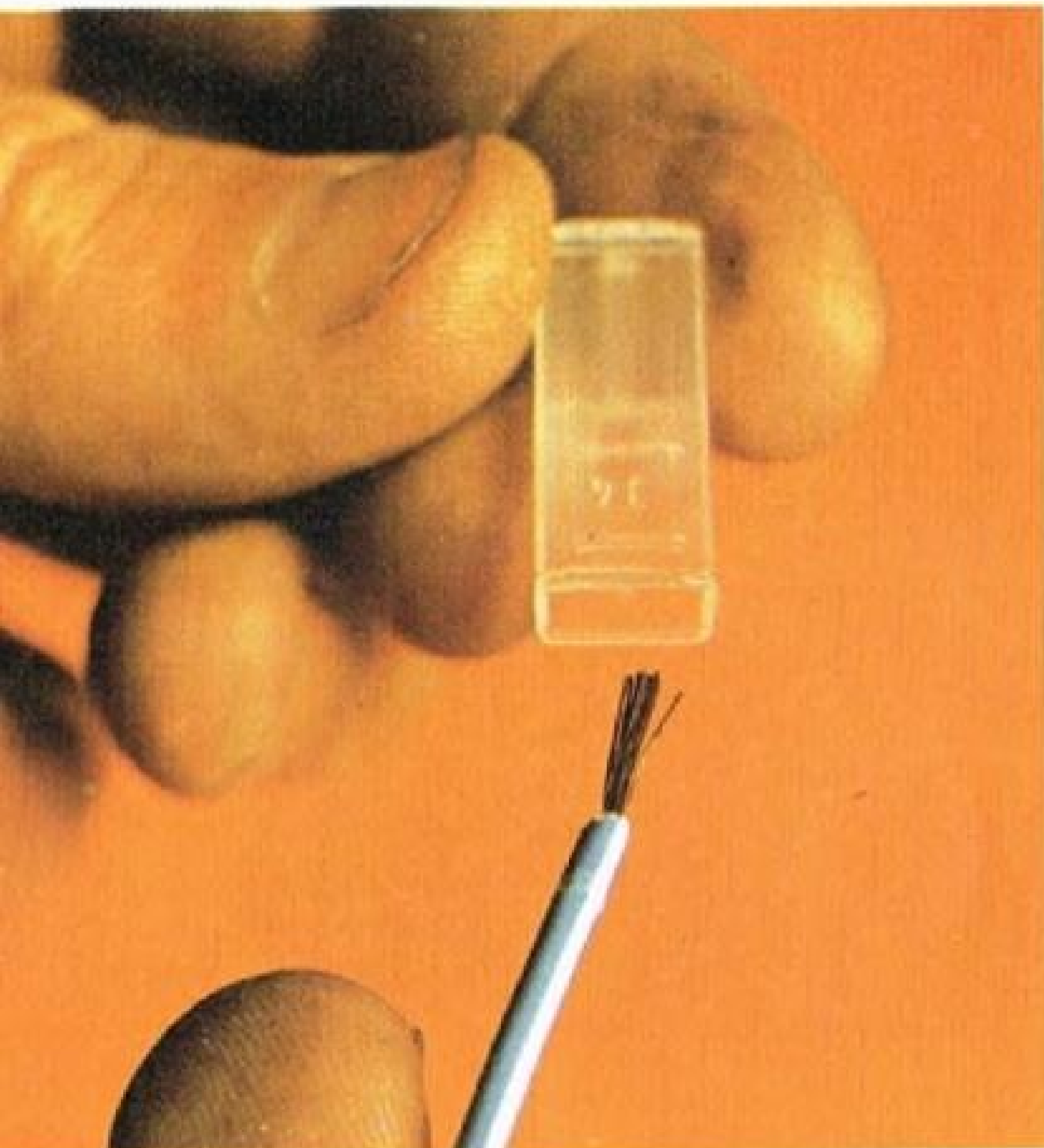


11. Los extremos inferiores del terminal se ajustan impecablemente a la parte desnuda del cable.

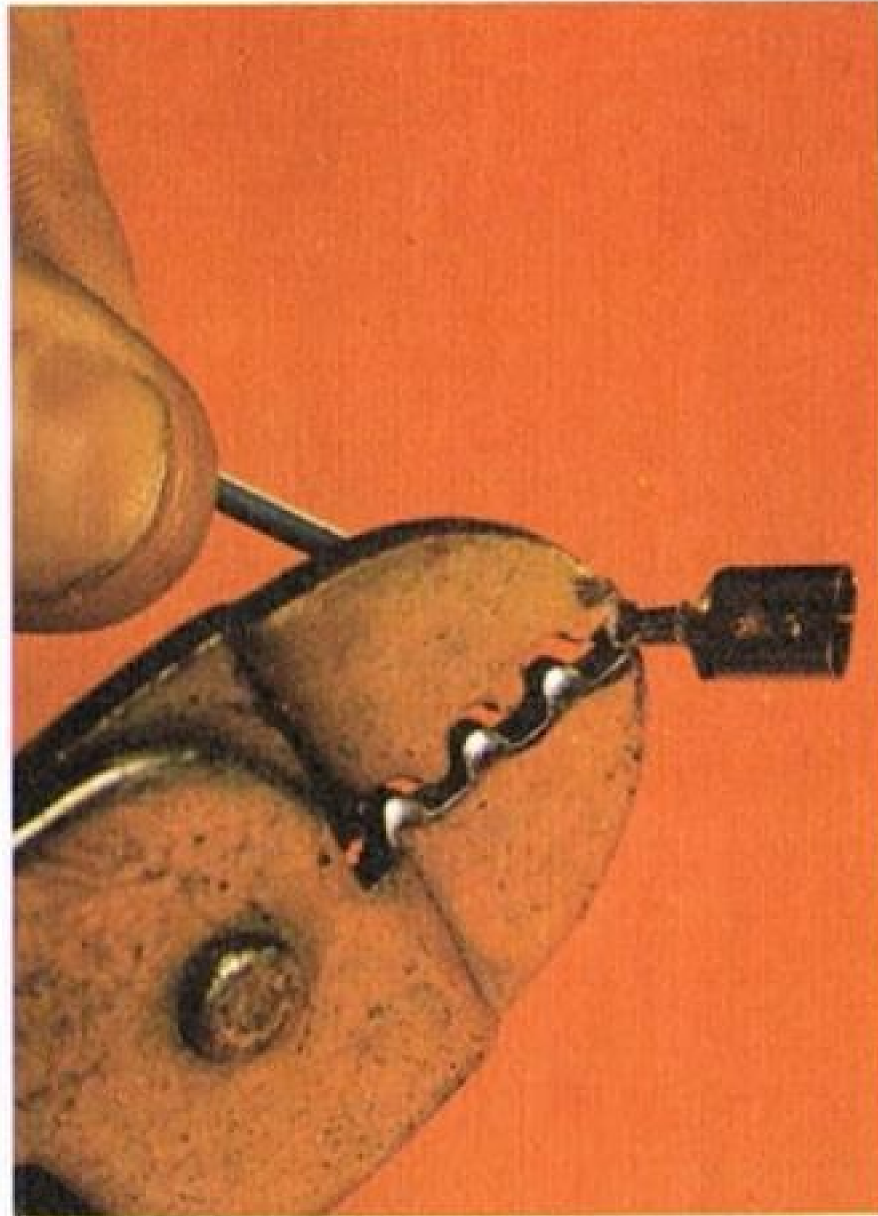
el peligro de humedad y de ellos depende en buena medida la eficacia del equipo a instalar y la integridad del conjunto eléctrico del coche, por lo que se han de cuidar con especial celo. Existen unas tenacillas de calor que permiten aislar mediante un tubo muy fino de plástico que se funde en uno de sus extremos para formar así un solo cuerpo con la camisa plástica del cable, siendo éste sin duda el tipo más perfecto que existe.

Los aislantes convencionales garantizan una buena protección lateral, pero deficiente por la parte superior, como sucede también con la práctica totalidad de las clemas y enchufes múltiples. La solución está en recubrir los huecos cable-terminal con silicona en pasta, lo que consigue una estanqueidad perfecta. La silicona en spray es también un excelente auxiliar para aislar terminales que inevitablemente están desnudos, como es el caso del enlace secundario en la bobina o casos similares. Una rociada formará una capa protectora contra la humedad y contra posibles roces eléctricos.

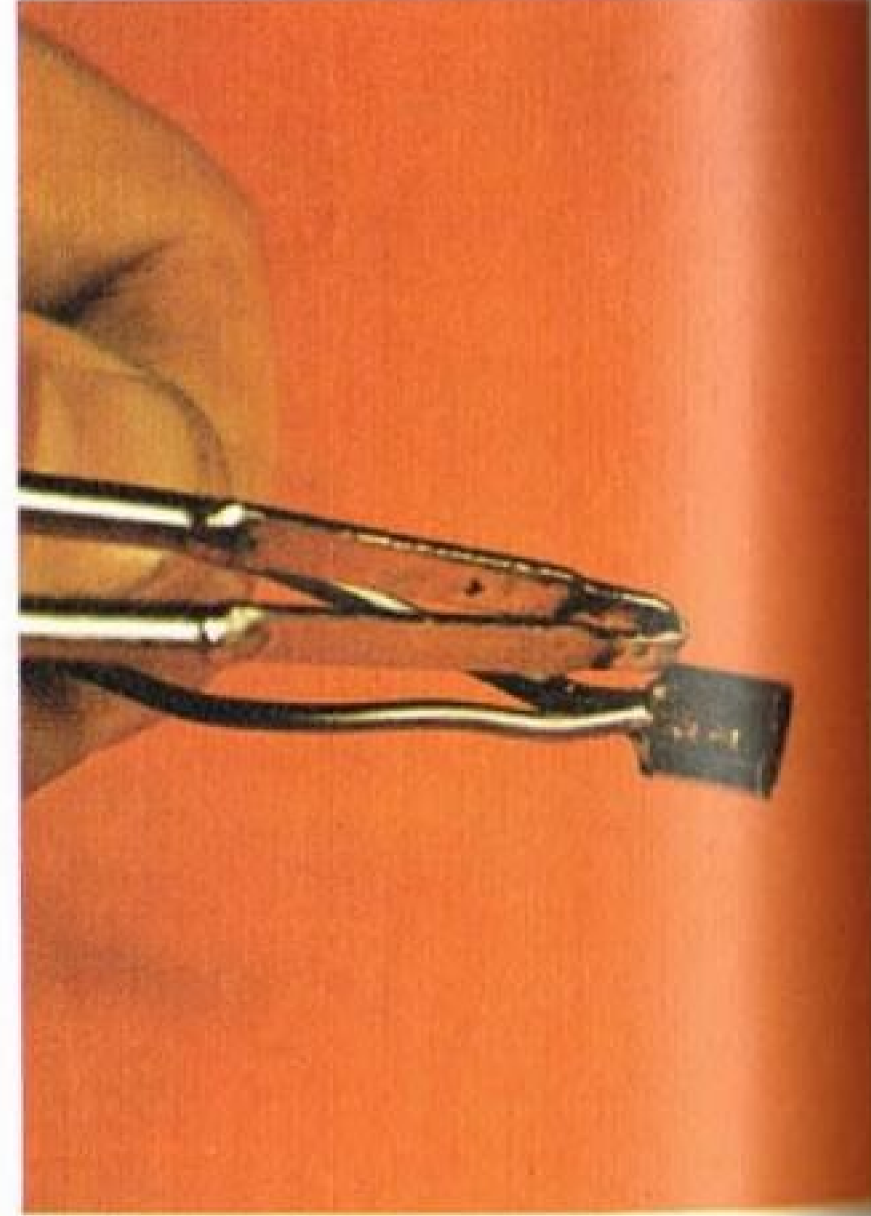
Para empalmar dos cables entre sí existen también soluciones mucho más cómodas y racionales que con cortes o los terminales. Los enlaces de presión son plenamente fiables y permiten acortar al máximo la longitud requerida de cable. Recuérdese como norma al realizar cualquier instalación eléctrica, que contra menos cable se emplee, mejor será el resultado.



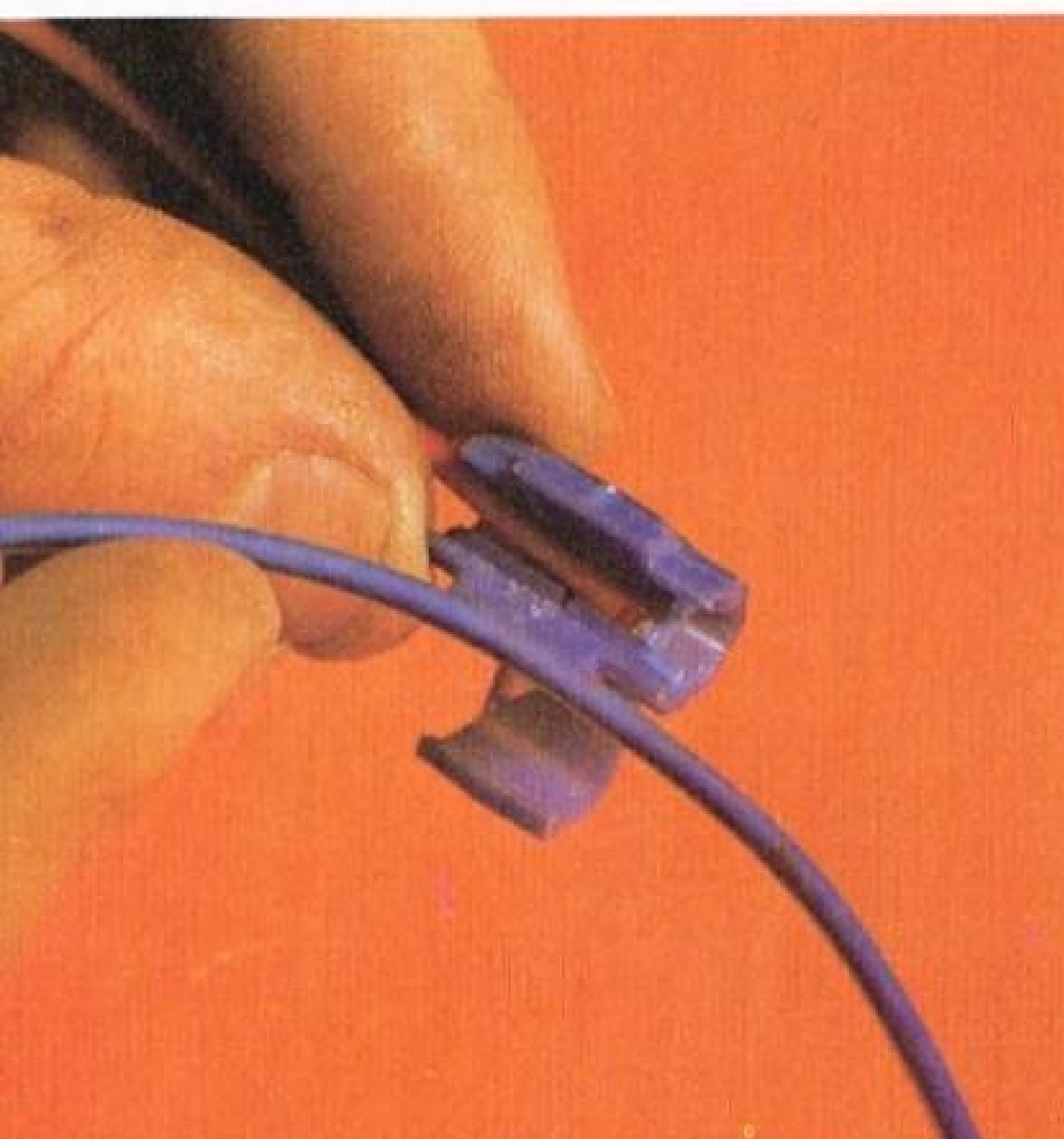
12. Antes de esta maniobra ha de tenerse la precaución de introducir en el cable la funda aislante del terminal.



13. Una vez apretado el borde interior se comprime el exterior, aprisionando ahora la camisa protectora del cable.



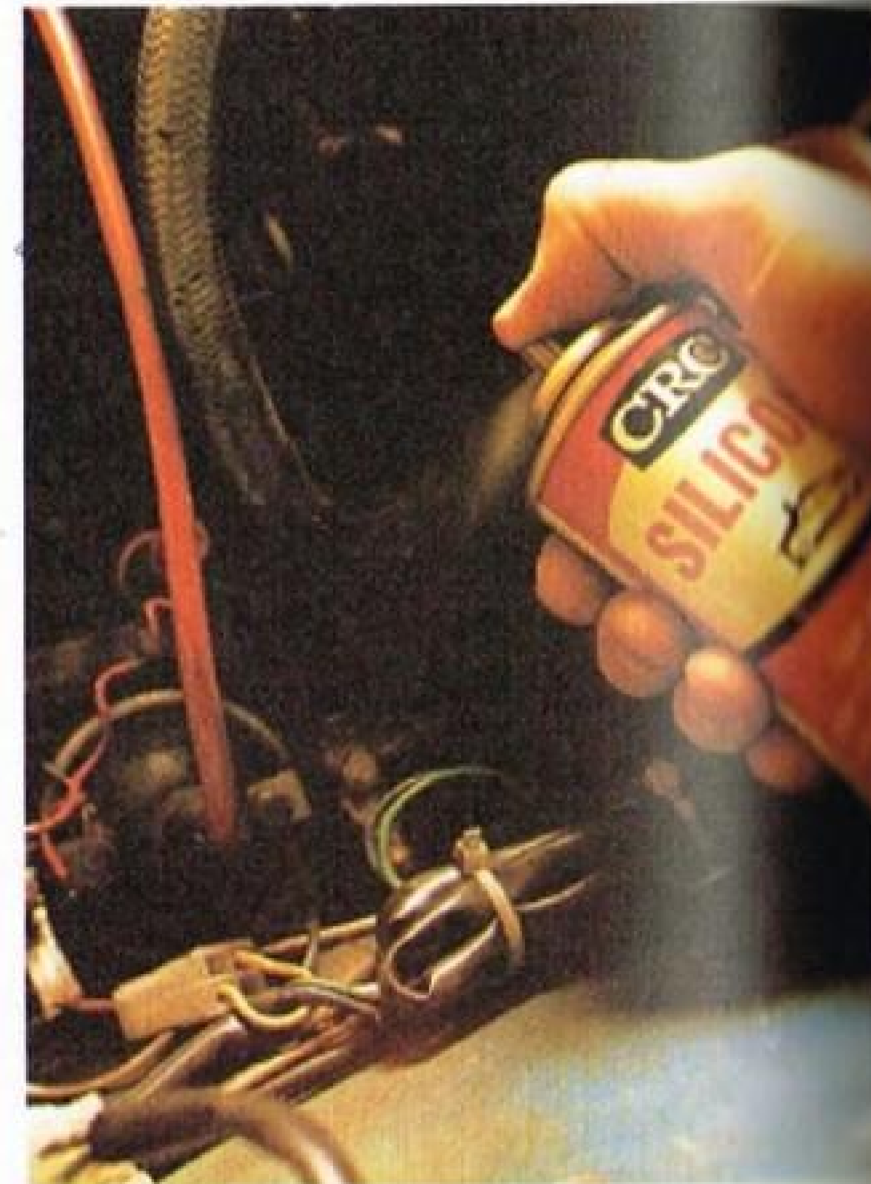
14. Con un soldador de estaño se da una pequeña gota sobre la parte de. nuda del cable y la superficie del terminal, para conseguir mejor contacto.



15. Las mordazas de apriete para enlazar dos cables se ajustan por simple presión sin necesidad de cortar ni de pelar el cable.



16. Las clemas y enchufes múltiples pueden aislarse de la humedad mediante el empleo de silicona en tubo.



17. Para los aislantes desnudos puede utilizarse silicona en spray, cara a recubrirlos con una película protectora.

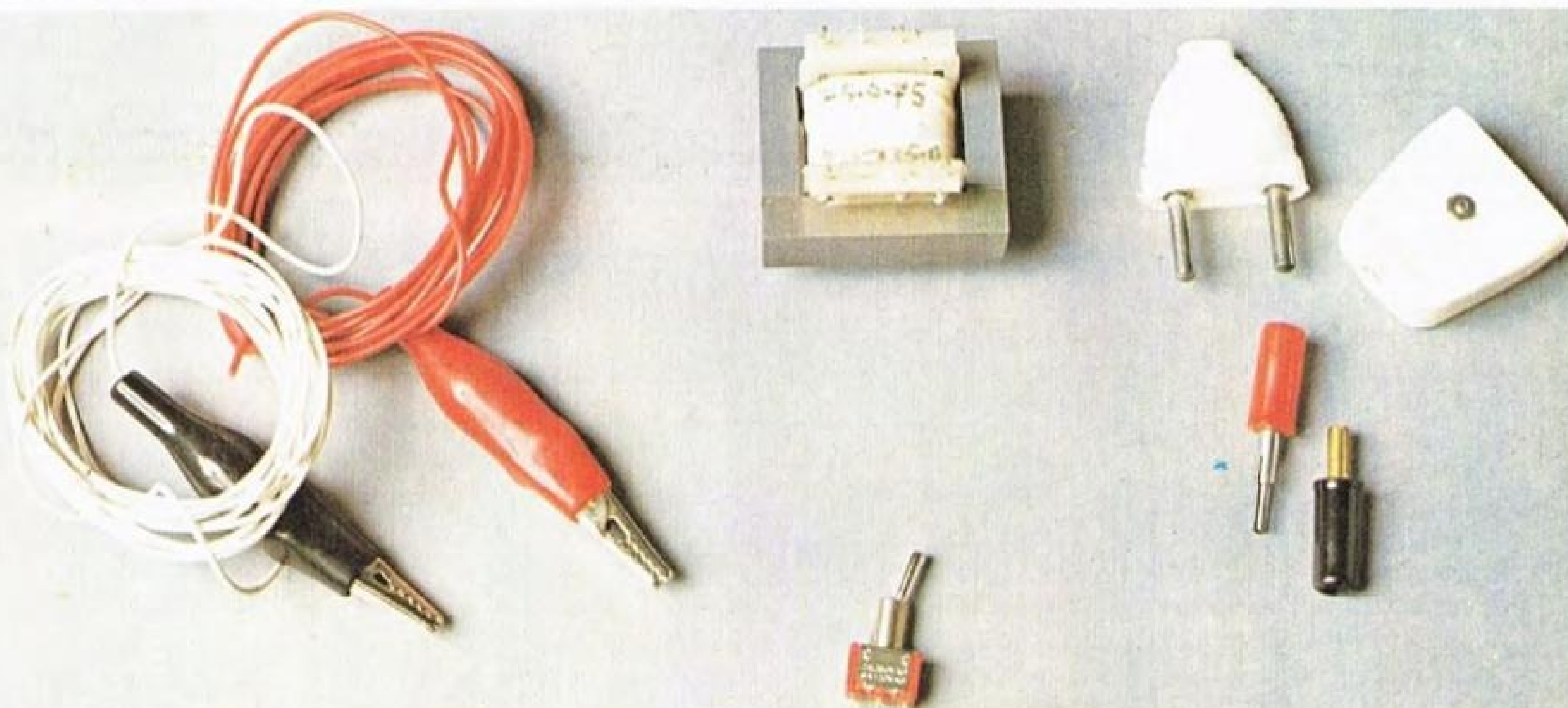
Convertidor para tubo fluorescente

CUANDO se utiliza el coche como remolque de la casa o cuando el coche es la única fuente de energía de que disponemos, el problema del alumbrado no deja de plantear ciertas dificultades, puesto que, casi siempre, la cosa de la alimentación se limita a una batería, la del coche. Con bombillas clásicas y enchufe directo existen dos alternativas: o se quiere tener bastante luz, y la batería limita forzosamente el número de horas de utilización, o bien se limita la intensidad de la luz. Como se sabe, el mejor compromiso duración/intensidad se desprende del uso de un tubo fluorescente, a consecuencia de su desgaste mínimo, con arreglo a una definida potencia. Sin embargo, raras veces se recurre a la solución "fluorescente" por la sencilla razón que impone la compra de un transformador un poco especial, bastante costoso y difícil de encontrar. Por los motivos que acabamos de recordar, hemos pensado que debíamos ofrecer un dispositivo electrónico capaz de sustituir fácilmente el transformador clásico, sin gastos de importancia y la certidumbre de proporcionar un sistema tan fiable como duradero.

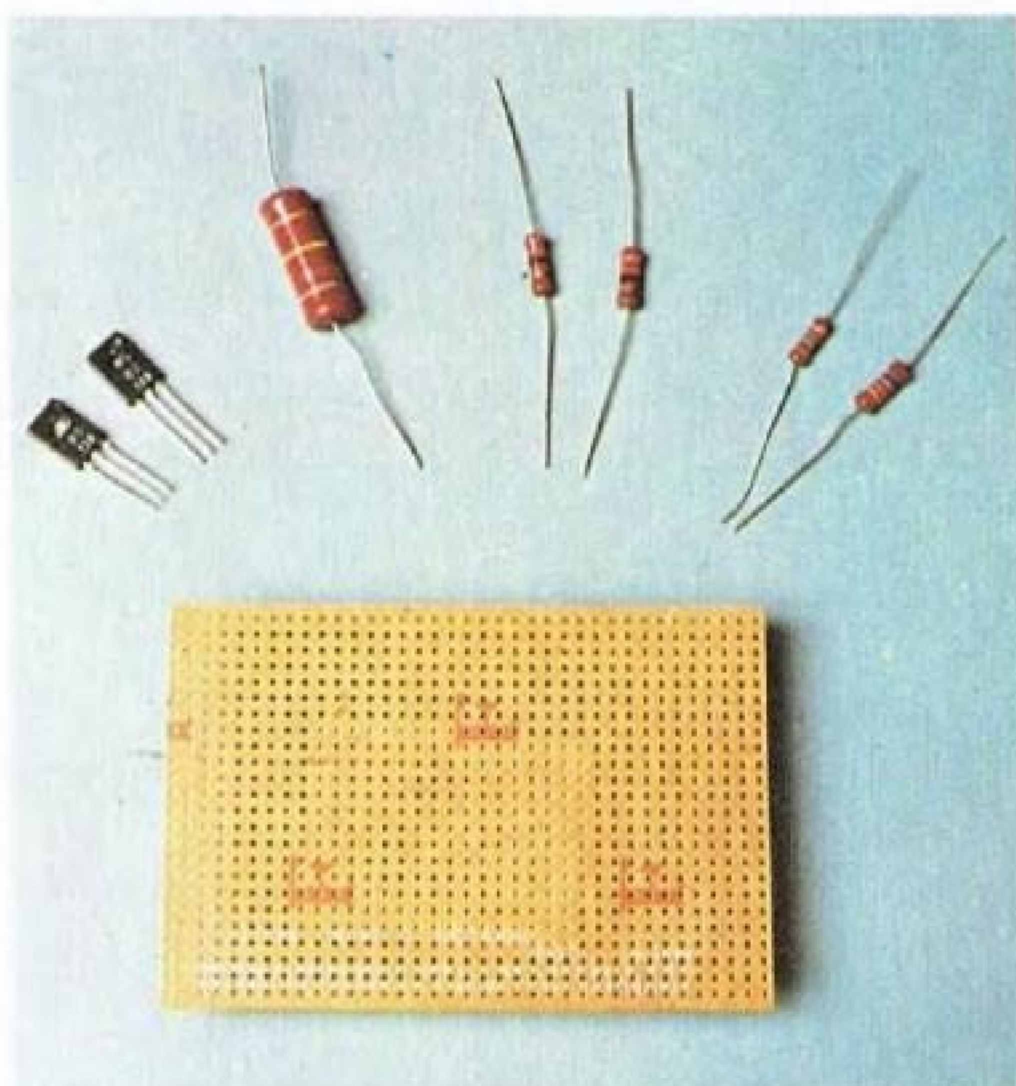
En efecto, hemos comprobado muy a menudo que los pequeños transformadores de baja potencia equipados con "punto medio" podían responder perfectamente a nuestro propósito, siempre y cuando no se quiera conseguir un montaje de altas prestaciones. Lo único que necesitan es atención, porque el error se traduce en la inoperancia del aparato.

Muy sencillo en su concepto, el dispositivo es, básicamente, un oscilador de transistores cuyos bobinajes están constituidos por enrollamientos "baja tensión" de un transformador clásico "red pública/aparato de bajo voltaje", 220 V/2 × 6 V, en el caso que nos interesa. El primario de este transformador actúa como elevador de tensión, lográndose unos 300/350 V en sus terminales, con un régimen máximo de 8 mA. Con estos valores estamos seguros de alimentar, de forma satisfactoria, un tubo fluorescente de 8 W, lo que cubre las necesidades en cualquier remolque de tipo mediano, sin estropear ni descargar demasiado la batería de 12 V del vehículo tractor. ¡Cuidado!, nuestro dispositivo NO puede adaptarse a una batería de 6 V, que, prácticamente ya no se usa en coches modernos. Subrayamos esta peculiaridad porque, como habrán notado, la gran mayoría de nuestros aparatos anteriores pueden funcionar, con modificación menor, en 6 V, en vez de los 12 V habituales.

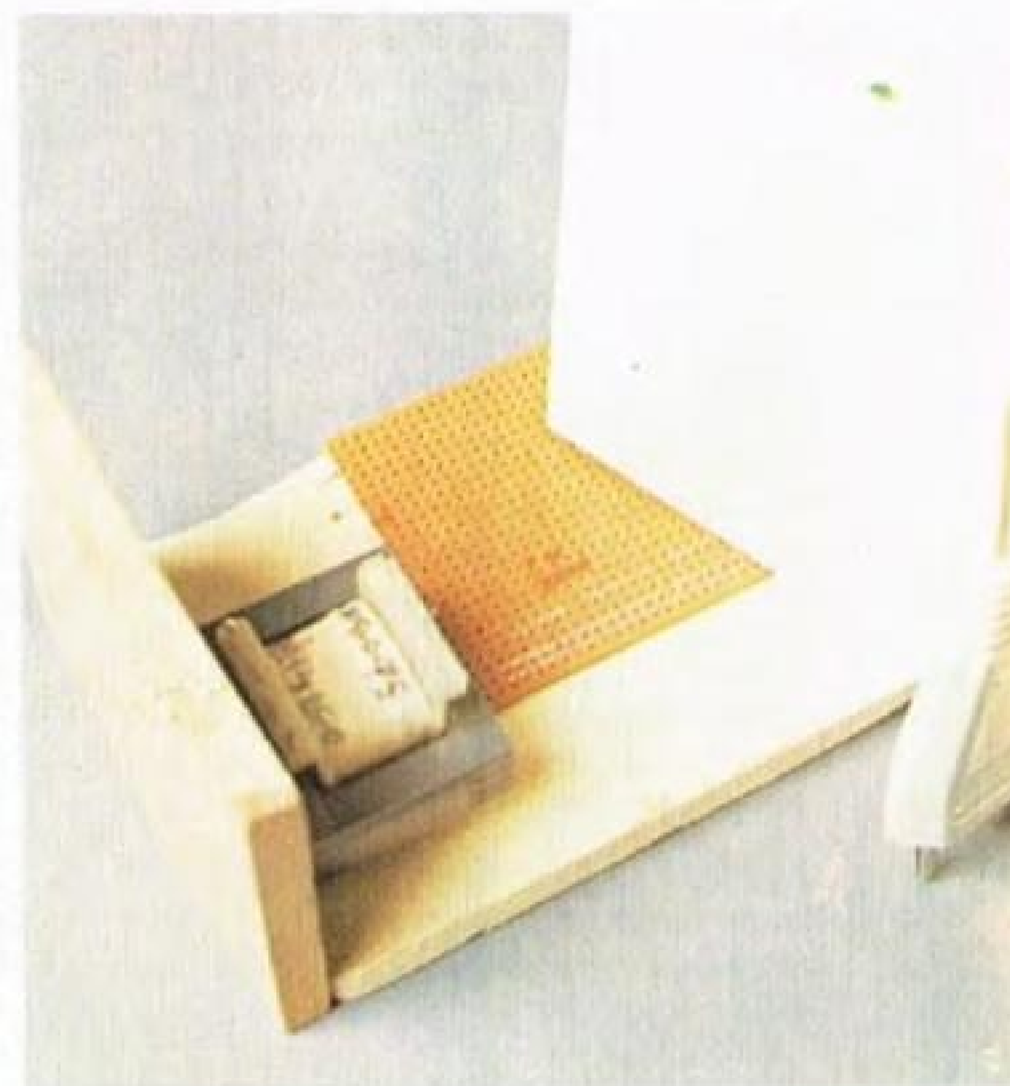




1. El componente eléctrico esencial del aparato lo constituye el transformador un poco especial, aunque muy corriente, cuyas características operativas son las siguientes: Primario, 220 V. Secundario de punto medio, 2 × 6 V, 0,3 A. En el plano de la foto número 5, así como en el plano de la foto número 7, verán cómo deben conectar este transformador. Cualquier error se traduce por el NO funcionamiento del conjunto.

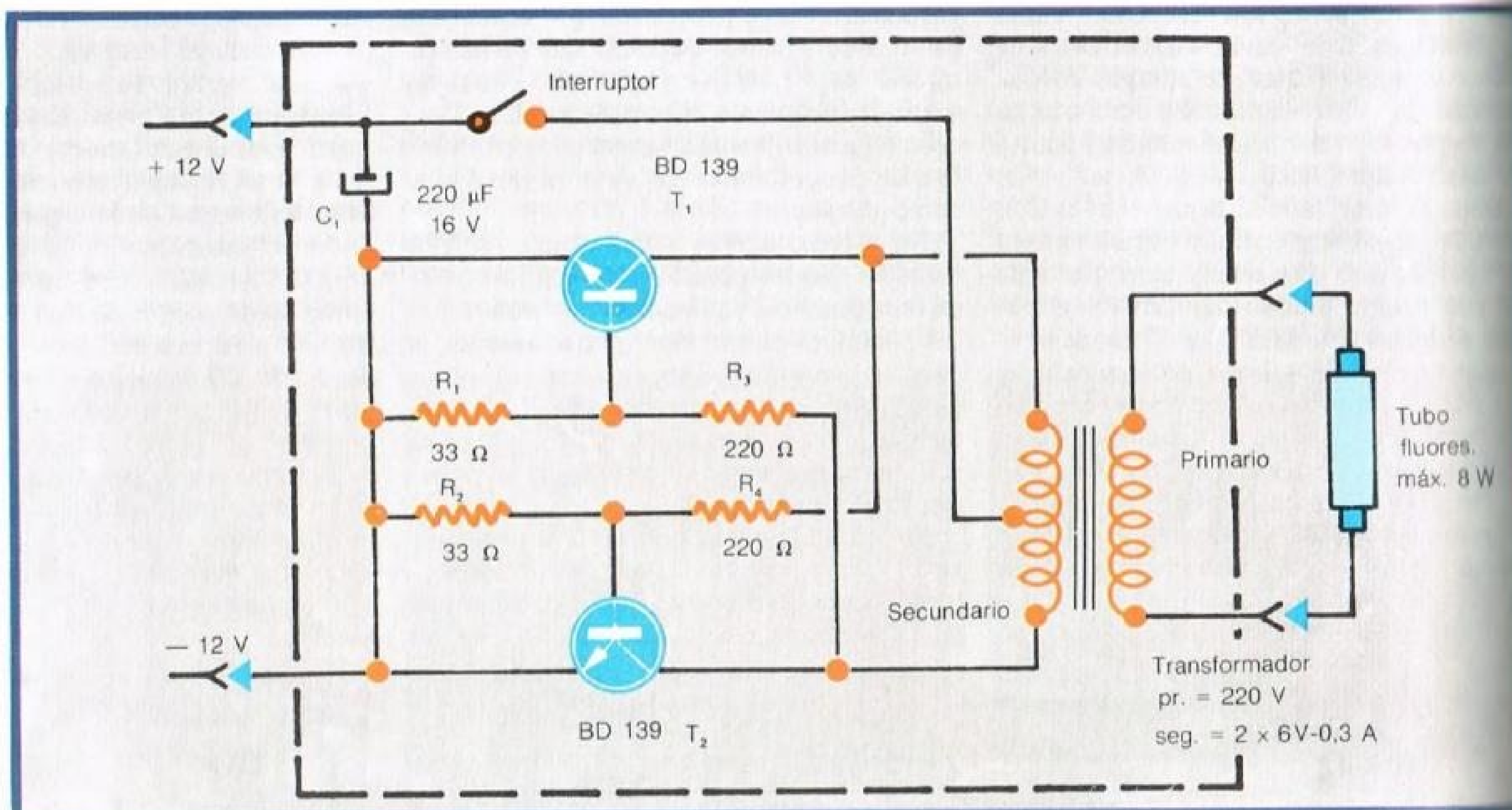


2. No tendrán la menor dificultad en encontrar los componentes electrónicos necesarios para tal montaje. Todo el éxito estriba en respetar los puntos de soldadura y las interrupciones de pistas que hacen objeto de planos detallados: Un veroboard de 10 pistas horizontales y 21 agujeros de largo, un condensador de 220 µF/16 V. Dos resistencias de 33 Ω. Dos resistencias de 220 Ω.



3. Aquí tienen todos los accesorios que permitirán una realización muy útil: Un zócalo de madera, en el que se sujetarán directamente el transformador y el veroboard terminado. Un tablerito de contrachapado destinado a soportar las clavijas hembra y el interruptor. Dos clavijas "unipolar" hembra. Dos clavijas "unipolar" macho. Dos pinzas cocodrilo. Un interruptor. Seis o siete metros de hilo "electricidad". Cuatro separadores o "patas" para aislar el zócalo del suelo sobre el cual tendrá que reposar. Una caja de protección. **Nota:** No poner el aparato encima de una nevera u otro aparato eléctrico de la caravana.

Convertidor para tubo fluorescente



4. Como siempre, el esquema teórico del dispositivo puede ayudarles a comprender y verificar el buen funcionamiento y no justifica comentarios.

Transformador atornillado en el zócalo

C1

R2

R1

T2

T1

e c b

Seg

Pto. medio

Seg

Primario

I1

Clavijas hembra

250 V

R4

R3

Hilo blanco

Zócalo de madera (12/15 mm. de espesor)

Veroboard sujeto en el zócalo

Tablerito de contrachapado vertical

(—)

Pinzas para enchufe en la batería

(+)

Hilo rojo

(+)

Interrupciones en las pistas cara "cobre"

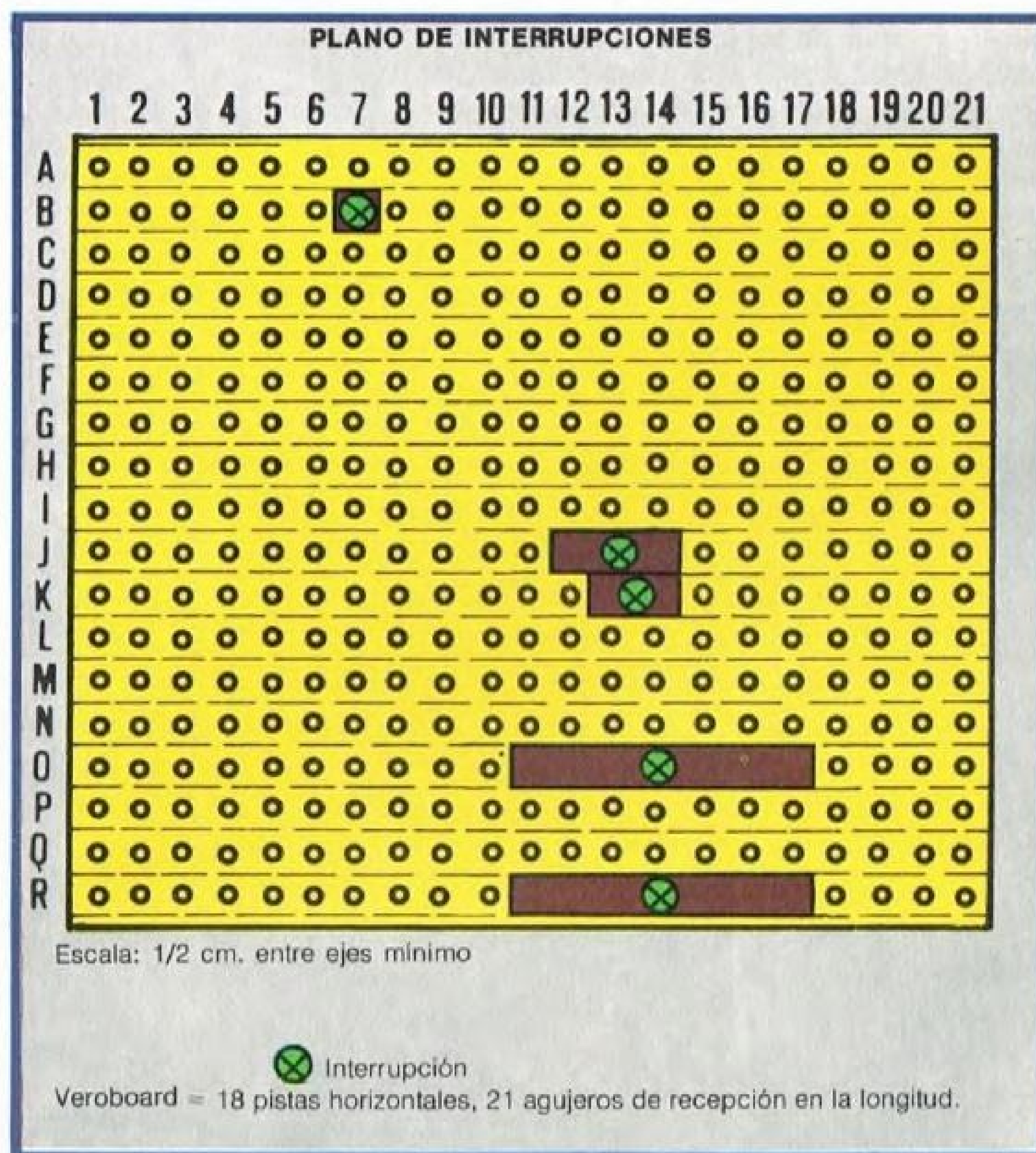
BD 139

(= BD 135 o BD 137)

e c b

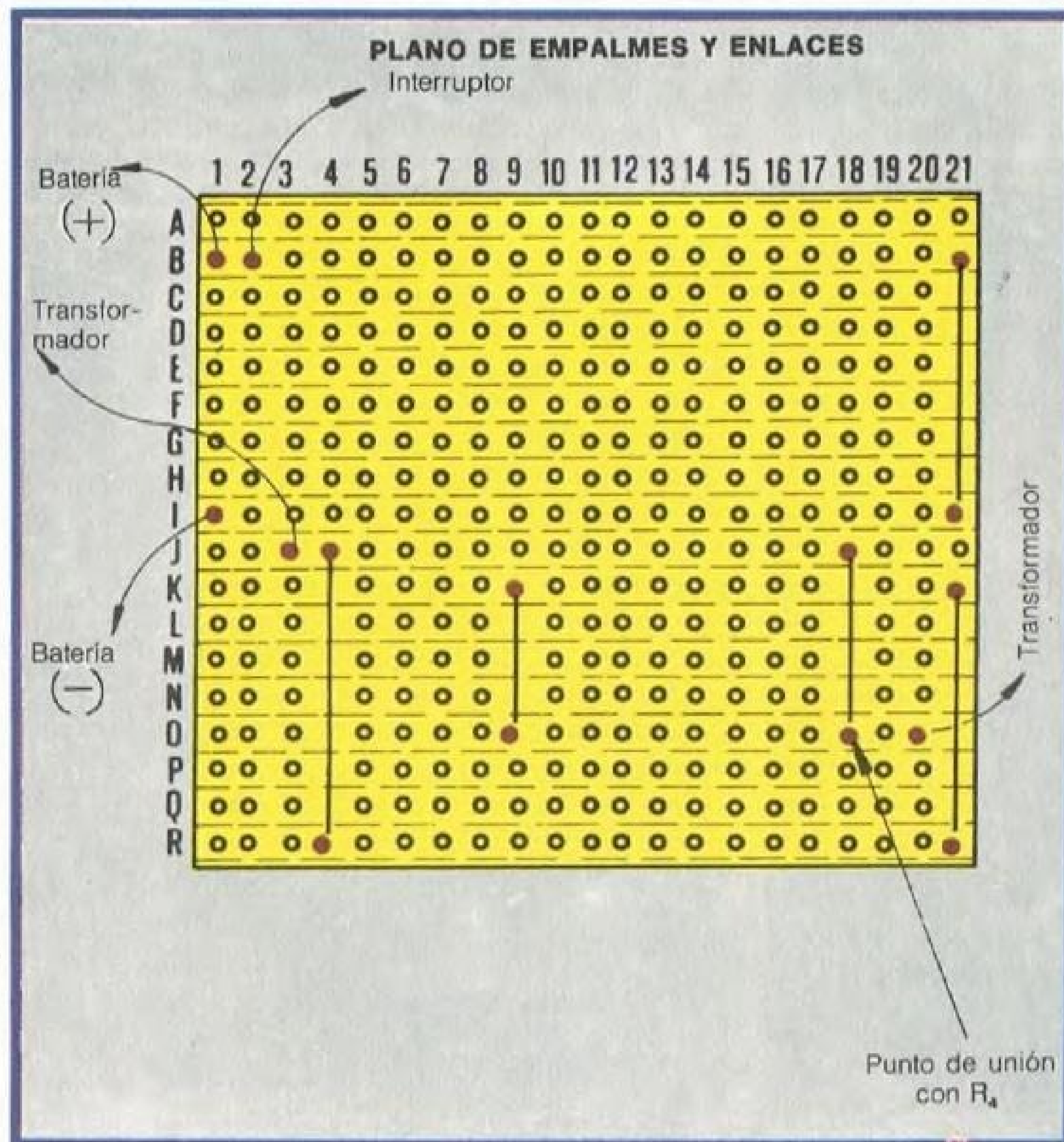
5. En este plano les enseñamos el aparato terminado. Sin embargo, en este caso, no precisa más indicaciones, ya que vienen detalladas en los esquemas siguientes. Necesarias a consecuencia de la precisión requerida por el buen funcionamiento del conjunto.

6. Las interrupciones de pistas no van a crear dificultades, pero requieren la máxima atención. A fin de que no se equivoquen, elegir o cortar un veroboard de 18 pistas horizontales y 21 ramas verticales teóricas completadas con 21 agujeros. Los cortes se realizarán como sigue:
Pista B: Entre 6 y 7, así como entre 7 y 8.
Pista J: Entre 11 y 12, así como entre 14 y 15.
Pista K: Entre 12 y 13, así como entre 14 y 15.
Pista O: Entre 10 y 11, así como entre 17 y 18.
Pista R: Entre 10 y 11, así como entre 17 y 18.
El doble corte se impone para evitar interferencias.



7. Los enlaces destinados a reforzar las transmisiones (hilos de 0,5 mm. de diámetro, desnudos para soldadura en las extremidades) tienen sitios imperativos que reseñamos a continuación: 1) J4-R4. 2) K9-O9. 3) J18-O18. 4) B21-I21. 5) K21-R21. Por otra parte, los enchufes de batería respetarán los siguientes puntos de toma:
- B 1, para el borne positivo +.
- I 1, para el borne negativo —.

El interruptor conectará en B 2 y punto medio del transformador. Los empalmes transformador veroboard se realizarán en I 3 y O 20.



Pues, tras esos indispensables comentarios, en la foto número 1 tienen la lista de los componentes electrónicos: dos transistores BD 139 o BD 137, un condensador de 220 mF/16 V, dos resistencias de 33 Ω y dos de 220 Ω. Nada más sencillo. Naturalmente, el veroboard se recortará a la medida exacta de los planos, contándose 21 agujeros longitudinales y 18 pistas horizontales.

En la foto número 2 se hallan los componentes electrónicos esenciales a su montaje, destacando el transformador clásico 220 V en PRIMARIO con secundario de punto medio 2 × 6 V, 0,3 A. En la foto 3 tienen los accesorios: un zócalo de madera que recibirá el veroboard terminado y el transformador, separados uno de otro por unos 2 cm.; dos clavijas y enchufes UNIPOLARES "banana", dos pinzas cocodrilo, 6/7 m. de hilo eléctrico clásico, un interruptor y cuatro separadores para aislar el zócalo del suelo. Como solemos hacerlo, en el dibujo 4 está el esquema de funcionamiento teórico, que permite comprender por qué hemos utilizado tal y cual componente. En el dibujo 5 incluimos el plano de montaje y cableado en su forma definitiva. Sin embargo, en este caso, teniendo en cuenta el número de interrupciones de pistas en la cara "cobre", así como la necesidad de reforzar las transmisiones por mediación de hilos de "enlace", sabiendo también que NO hay error posible para lograr nuestro propósito; en el esquema 6 les ofrecemos un plano de "cortes" que evitará disgustos por su claridad. De la misma manera, en el dibujo 7 tienen el plano de los enlaces con mención y situación de los empalmes con la batería y el transformador. Cada plano viene acompañado con sus debidos comentarios y no hay necesidad de añadir más.

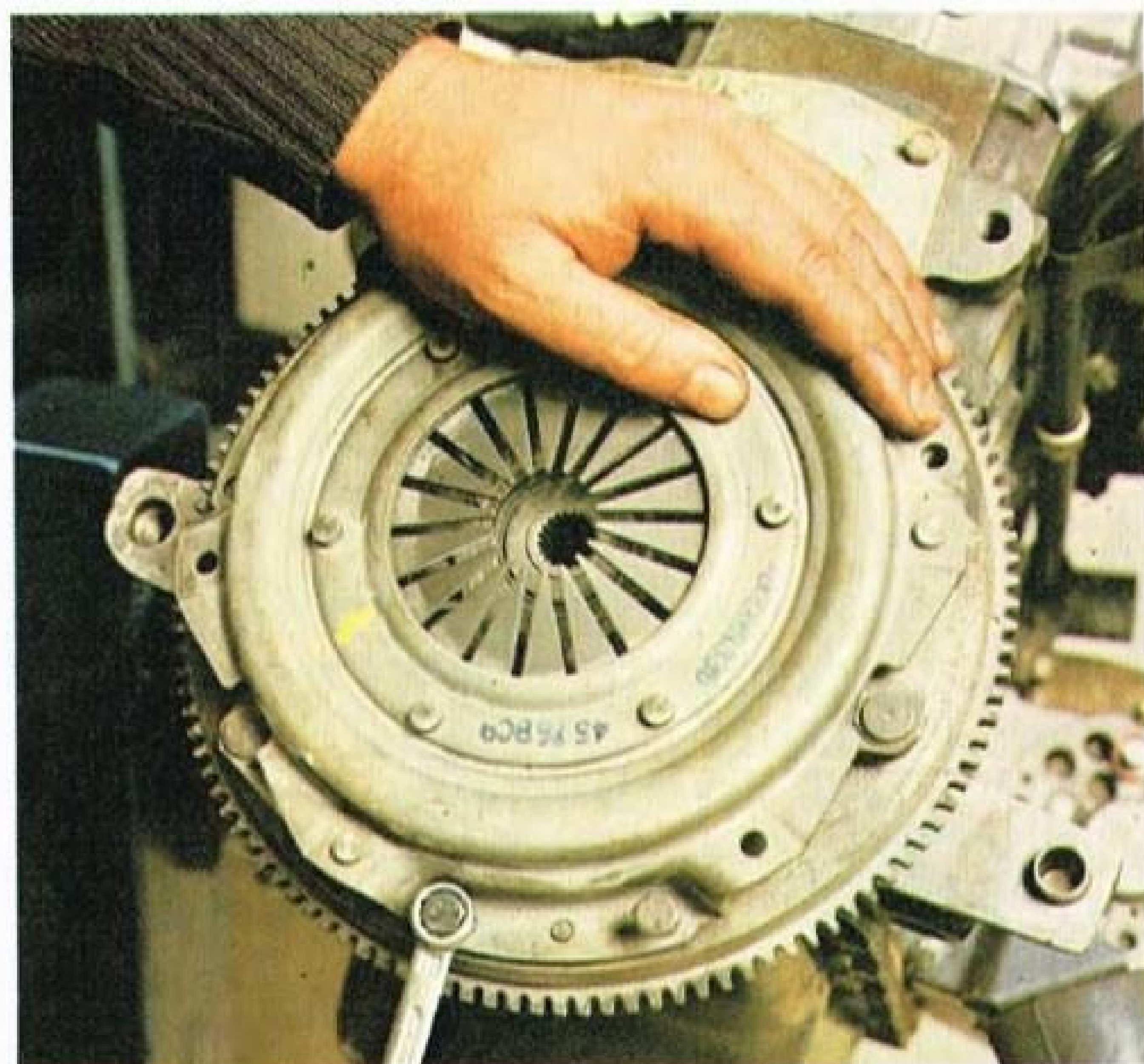
Respecto de la puesta en marcha, que deberá controlarse cuidadosamente ANTES de la gran salida hacia la montaña o el mar, se percatarán de que el enchufe de remolque está en buen estado y, naturalmente, comprarán una clavija doble para asegurar el enlace con éste. Esta solución no nos gusta tanto como el enchufe en los terminales de la batería, en directo, porque el enchufe de "alumbrado" siempre puede multiplicar las pérdidas de potencia de la batería si no se montó con todas las precauciones deseables y obligatorias y, sobre todo si no ofrece un aislamiento perfecto. Para reducir la longitud del hilo calidad "electricidad", que usarán entre batería y convertidor, poner el "morro" del coche (salvo excepciones de coche con batería en parte trasera) hacia la parte de la caravana en la que colocan el aparato. No olvidar de comprar un tubo fluorescente de 220 V y 8 W. La colocación de este tubo es juego de niños.

Volante motor

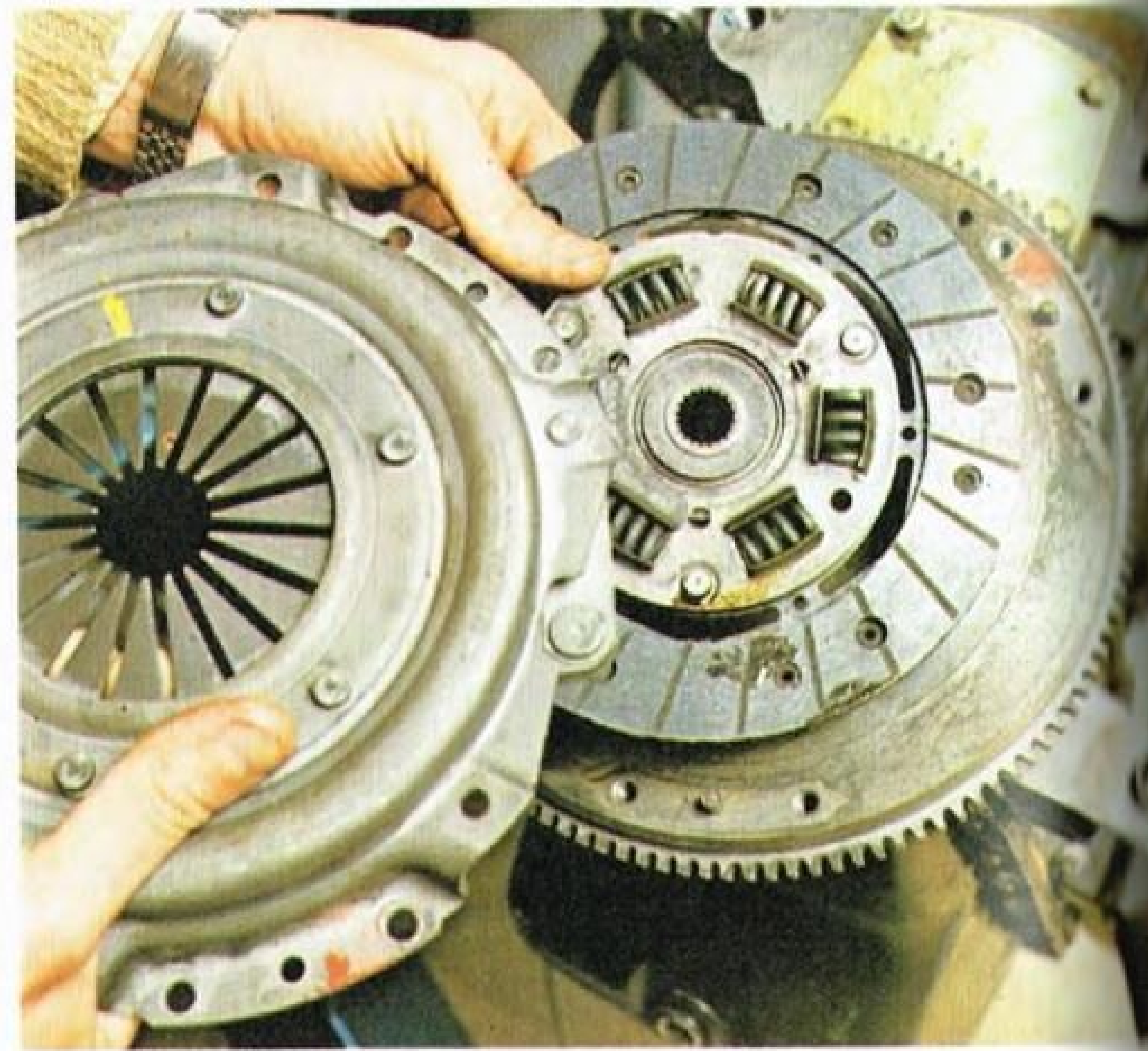
AUNQUE aparentemente el volante motor sea una pieza de importancia relativamente escasa, en realidad se trata de uno de los elementos de mayor responsabilidad en el conjunto del motor y la transmisión del automóvil. Anclado en el extremo posterior del cigüeñal, el volante tiene tres misiones fundamentales: estabilizar el funcionamiento del motor, transmitir el giro del cigüeñal a la caja de cambios —formando parte integrante del embrague— y servir de soporte a la corona dentada de arranque. Si el volante falla en algún aspecto, la repercusión vendrá de alguno de estos tres frentes, bien en forma de vibraciones o funcionamiento normal del motor, bien como problemas en el embrague, o bien en dificultades en el arranque.

Desmontaje

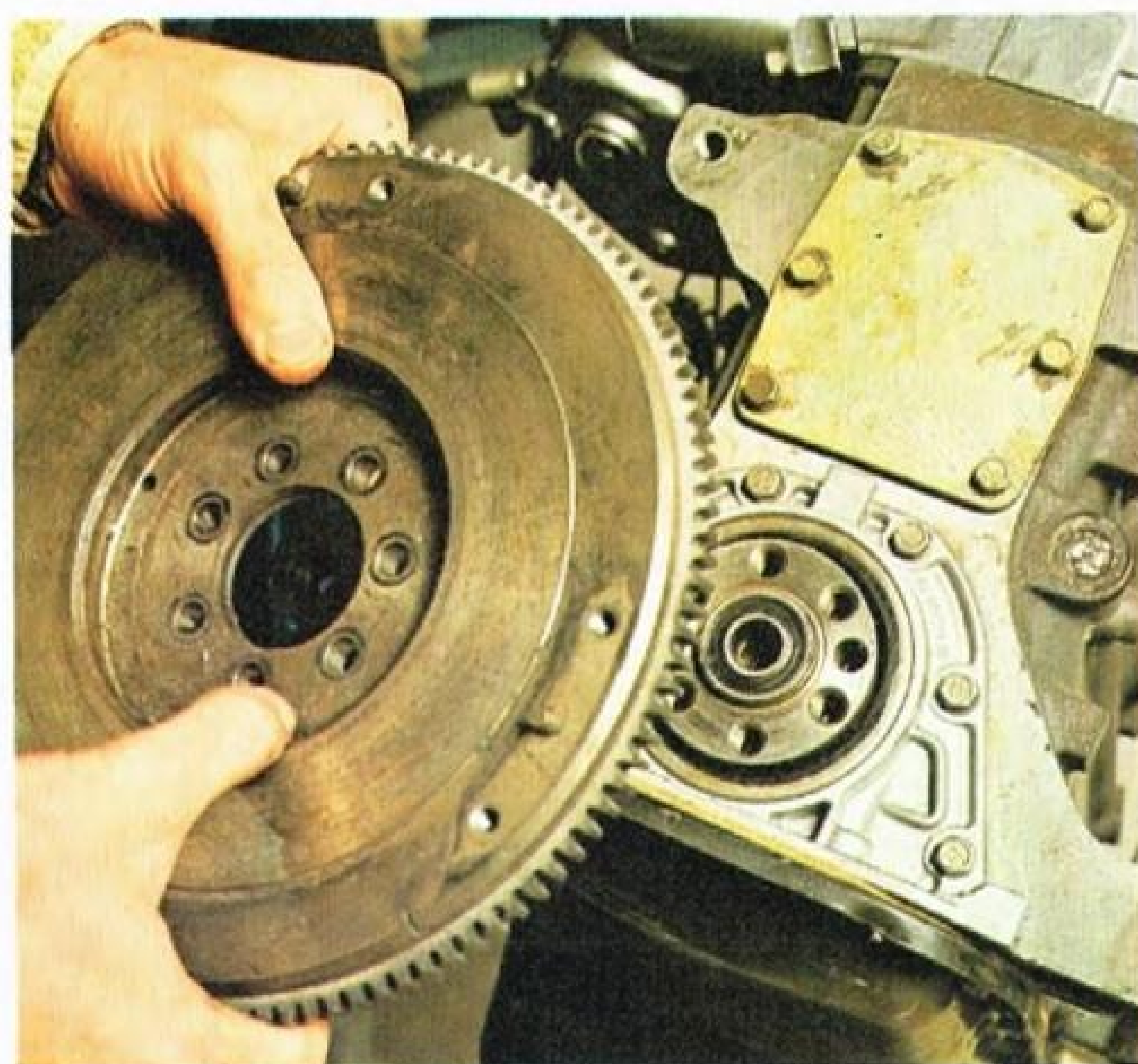
En los automóviles con motor delantero y tracción trasera y en la mayoría de los equipados con motor trasero, para el desmontaje del volante es necesario desmontar antes la caja de cambios, por lo que la operación resulta bastante larga. En cambio, en los dotados de tracción delantera y motor transversal, el desmontaje del volante resulta un trabajo realmente sencillo, que puede llevarse a cabo en tan sólo unas dos horas o poco más. En todos los casos, dado que el volante forma parte del conjunto de embrague (pues constituye una de las dos pistas



2. ... y seguidamente la carcasa del embrague para tener acceso al volante motor. Antes de separar el volante del cigüeñal será necesario...



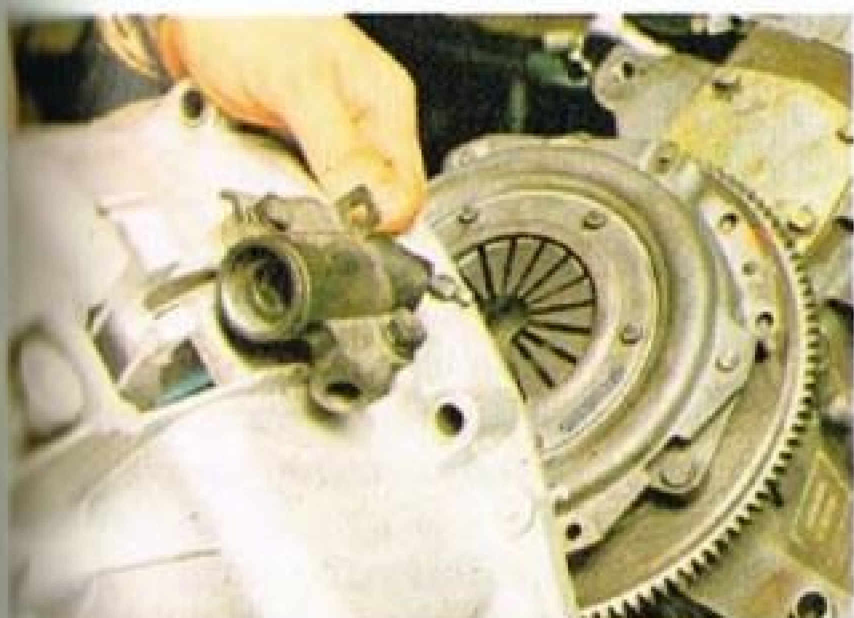
3. ... separar el conjunto de embrague (constituido por la armadura, el muelle de diafragma y el plato de presión), soltando los tornillos de fijación...



6. ... sin la ayuda de ningún extractor. Sin embargo, si el acoplamiento es por cono, habrá que contar imprescindiblemente con un extractor adecuado.



7. Una superficie de fricción muy rayada será motivo de sustitución del volante. La rectificación es tolerable hasta un máximo de 0,20 a 0,25 mm.



1. En los modelos con motor delantero y tracción trasera y en la mayoría de los equipados con motor trasero, es necesario comenzar por desmontar la caja de cambios...

de fricción del disco), antes de separarlo del cigüeñal es necesario soltar el conjunto de embrague. Una vez desmontado el conjunto del plato de presión y muelle de diafragma del embrague, el volante podrá soltarse simplemente quitando los tornillos que lo fijan al cigüeñal. Si el acoplamiento entre cigüeñal y volante es mediante cono, entonces será necesario un extractor suficientemente robusto para poder desencajar ambas piezas.

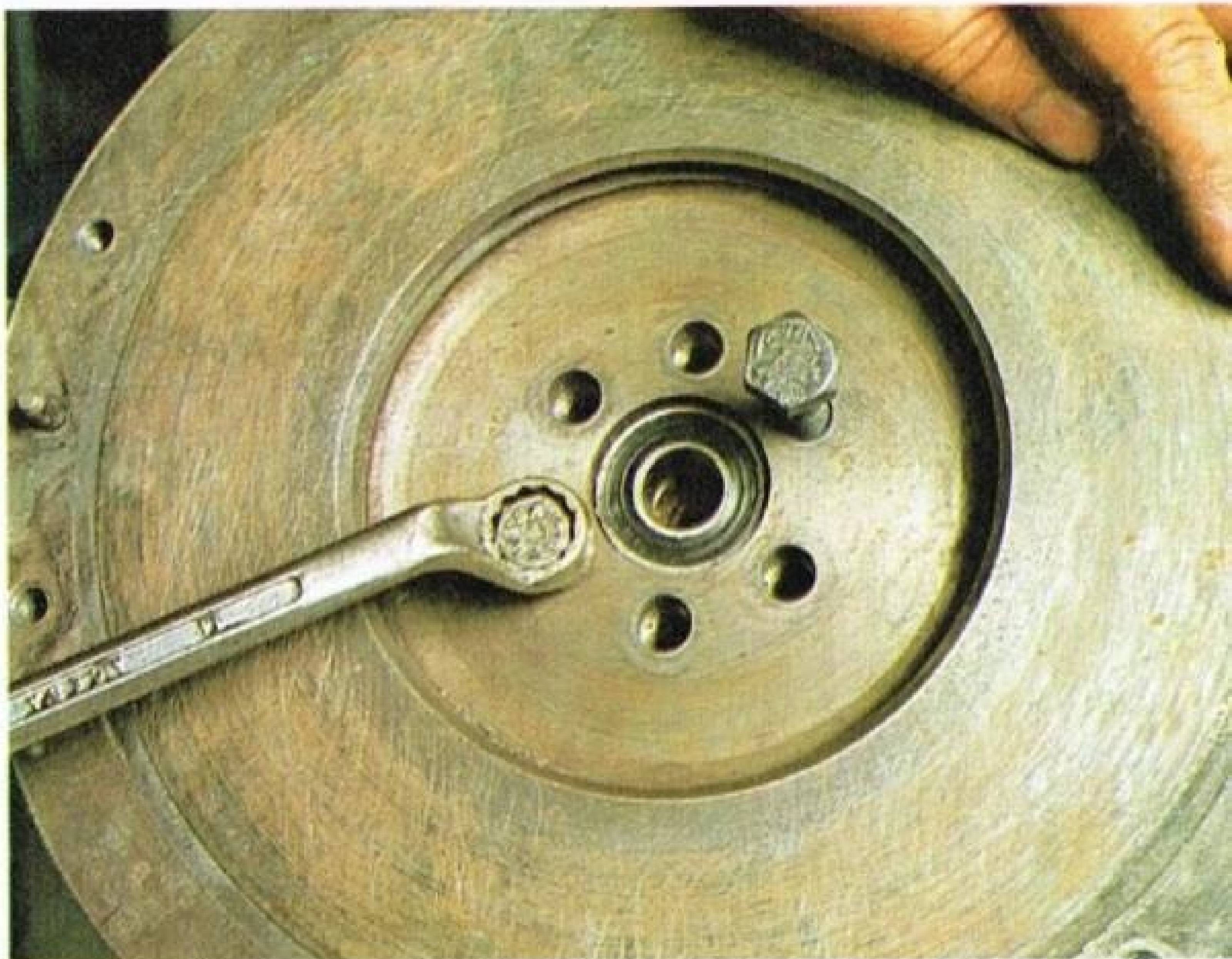
Averías

Dadas las tres diferencias en funciones del volante, los problemas que puede originar quedan clasificados dentro de tres tipos básicos:

1. **Vibraciones de motor:** Se deben generalmente a defectuoso equilibrado del volante o del conjunto del plato de presión del embrague. La única solución es hacer un reequilibrado en un taller de garantía.



4. ... a la cara anterior del volante. Una vez separado el conjunto de embrague quedarán a la vista la pista de fricción y los tornillos de anclaje...



5. ... del volante al cigüeñal. Para separar el volante bastará soltar estos tornillos y tirar del conjunto ligeramente hacia afuera, normalmente...



8. Siempre que se desmonte el volante es interesante revisar el estado del casquillo o rodamiento (según los modelos) de apoyo del primario de la caja...



9. ... de cambios, y sustituirlo en caso necesario. Para sacar el casquillo viejo utilizar un extractor de uñas. El nuevo entrará fácilmente a presión.

Volante motor

2. **Anomalías en el embrague:** Se traducen casi siempre en retemblores al arrancar e incluso al cambiar de marcha. Generalmente se deben a defectos en la superficie de fricción para el disco de embrague (rayas, o falta de planeidad) o bien a alabeo del conjunto del volante. La comprobación del alabeo se efectúa mediante un reloj comparador, colocando su palpador sobre la zona de fricción del volante al tiempo que se hace girar el conjunto. El máximo alabeo admitido se sitúa en torno a 0,10 mm. Este defecto, lo mismo que el de falta de planeidad o rayas en la superficie de fricción, se puede corregir mediante un rectificado de la zona de fricción, aunque normalmente no se recomienda pasar de 0,25 mm. en la rectificación.

3. **Ruidos o fallos en el arranque:** Si la corona para el arranque sufre daños o desgastes excesivos en su dentado, se produ rán ruidos anormales — a veces hasta al mantes— al accionar el dispositivo d arranque, que incluso podrán desemboc en fallo total del sistema por atascamien del piñón con la corona. Puede suced también que la deformación de los dient de la corona impida el desacoplamiento de piñón de arranque una vez el motor en mar cha, lo que daría lugar a posible inutiliz



10. Los daños o excesivos desgastes en el dentado de la corona darán lugar a fuertes ruidos al accionar el dispositivo de arranque...



11. ... con posibilidad de averías más graves en el propio motor de arran Para soltar la corona inútil, el mejor método consiste en taladrarla...



14. Los taladros visibles en el borde del volante tienen por objeto el equilibrado del conjunto. En caso de vibraciones puede ser necesario un reequilibrado.



15. En los volantes de acoplamiento por tornillos es muy importante asegu se en el montaje de que las guías no presentan la más mínima holgura. Est

...ión del motor de arranque por centrifugado de su inducido.

La corona dentada normalmente va montada en caliente a presión sobre el borde del volante, y casi siempre es un elemento recambiable.

Para su sustitución, el mejor método consiste en efectuar un taladro en su periferia y con un cortafríos seccionarla en un punto justo encima del taladro practicado. La corona de recambio se calienta hasta unos 150° C (o a la temperatura recomendada por el fabricante si se conoce este dato), y una vez dilatada, se monta sobre su alojamiento en la periferia del volante.

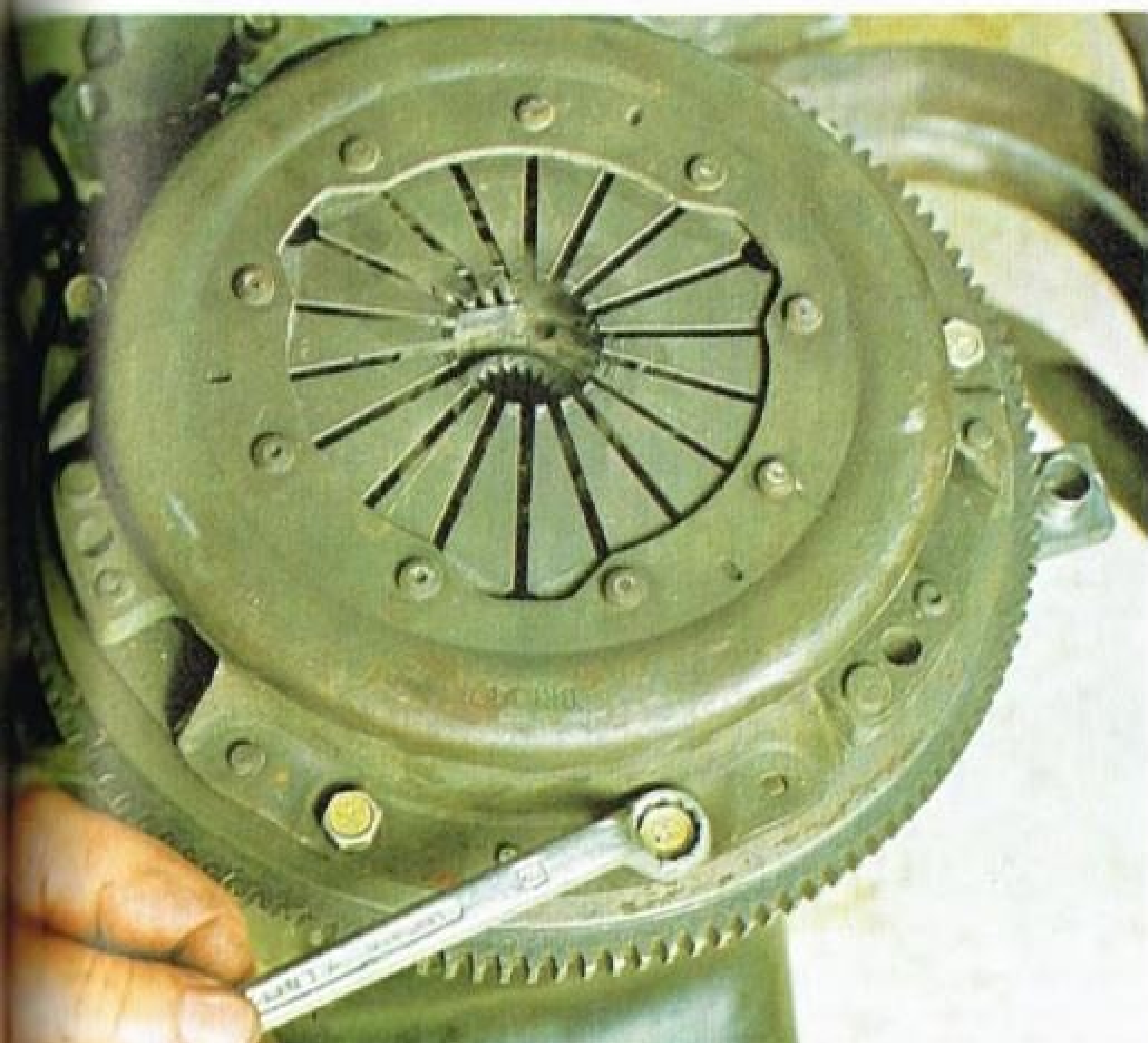
Aparte de estas tres anomalías citadas, otro problema propio del volante es el aflojamiento de su anclaje en el cigüeñal. Esta avería puede traer consigo la inutilización del cigüeñal y del conjunto del embrague, e incluso daños importantes en los sincronizadores de la caja de cambios, si la anomalía no se advierte a tiempo. Los síntomas son siempre una vibración o funcionamiento anormal del motor. En el fondo, es un desequilibrado del volante, ya que los tornillos de sujeción, al no mantener la misma presión, le hace girar, no guardando el centro del eje. El volante es una pieza pesada sometida a grandes esfuerzos.



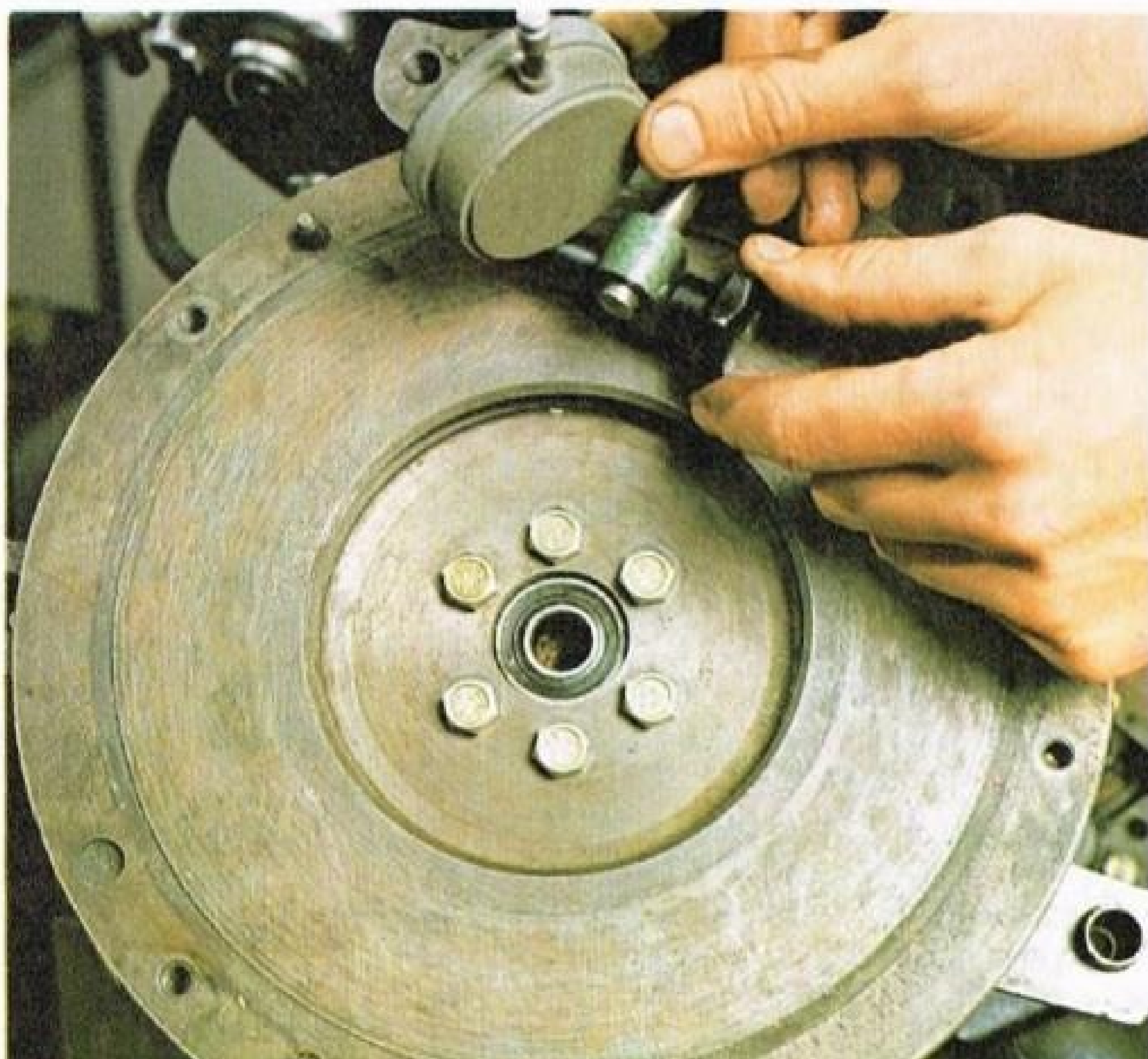
12. ... en un punto situado entre dos dientes consecutivos y a continuación, seccionarla utilizando un cortafríos bien afilado. El montaje...



13. ... de la nueva corona se debe efectuar en caliente, con objeto de que la pieza dilate lo suficiente para acoplarla sobre la periferia del volante.



16. ... el correcto apretado de los tornillos de anclaje al par exacto, constituye la mayor garantía para evitar posibles averías por aflojamiento.



17. Una vez acoplado el volante antes de continuar el montaje, es necesario verificar el alabeo de la superficie de fricción. (Máximo alabeo: 0,10 mm.)

Botiquín de emergencia

TENER un botiquín en el hogar es cosa frecuente para casi todos, aunque sólo se trate de uno improvisado, formado a partir de medicamentos que quedan desperdigados por la casa. No es tan habitual dotar a nuestro automóvil de los productos más imprescindibles para realizar una pequeña cura o prestar primeros auxilios.

El automóvil se convierte a veces en una prolongación de la casa, y en él suceden infinidad de pequeños percances, sin contar el riesgo directo de un accidente. En épocas de vacaciones, fines de semana campestres o largos viajes, puede pasar de todo y no siempre encontramos a mano una farmacia para curar una herida, contener una hemorragia o atender una quemadura.

El botiquín es conveniente tenerlo siempre en el coche, pues si nos limitamos, cuando se inicia un viaje, a tomar de casa lo más necesario, siempre correremos el riesgo de que algo —fatalmente lo que más falta nos haria— se olvide.

Hay dos formas distintas de formar un botiquín: comprándolo directamente en cualquier farmacia, tiendas de ortopedia o cualquier otro comercio, o haciéndonos nuestro propio botiquín, reuniendo aquellos productos o medicamentos que nos son realmente útiles o de uso frecuente. Determinados productos son comunes a cualquier botiquín: algodón, agua oxigenada, mercurocromo, vendas, esparadrapo, tiritas, tijeras, pinzas, analgésicos, antimareos, tabletas para problemas gástricos y pomadas para quemaduras o picaduras. En general, cualquier botiquín de venta en comercios suele llevar prácticamente la totalidad de estos productos. La diferencia más notable entre unos modelos y otros radica normalmente en el tamaño y el material del estuche; los más comunes son de plástico, aunque en tamaños mayores se encuentran de piel, metálicos o de madera.

El botiquín básico debe completarse lógicamente con aquellos productos o medicamentos que sean de uso frecuente para cada conductor. Del mismo modo, si se viaja habitualmente con niños, la provisión de tiritas y mercurocromo deberá ser más abundante. Sin embargo, conviene tener en cuenta, si se pretende un botiquín algo más completo, que no basta con llevar los productos y utensilios necesarios, también hay que saber utilizarlos. Algunos estuches de primeros auxilios contienen un pequeño manual sanitario, con indicaciones básicas que son de gran utilidad en una urgencia. Partiendo de este conocimiento podremos incorporar al botiquín otros aditamentos de importancia: torniquetes, entablillado, compresas, gasas y tiras adhesivas, imprescindibles para una cura de urgencia más seria. Todos estos productos son de fácil adquisición en cualquier comercio de los anteriormente citados y están preparados para ocupar muy poco espacio.

La gran ventaja que ofrecen los botiquines convencionales es que, ocupando muy poco espacio, están diseñados para contener en perfecto orden todos estos productos. Sin embargo, siempre hay soluciones alternativas que son fácilmente realizables. Como estuche para botiquín puede utilizarse desde una caja de puros, forrada de plástico adhesivo, hasta un estuche de plástico para herramientas, pasando por el clásico neceser de aseo personal.

Las novedades más útiles en esta materia son los **kits**, que, de uso común en centros



1. Los puestos de socorro de Cruz Roja o cualquier otra organización sanitaria son lamentablemente escasos en las carreteras, por ello es conveniente ir siempre preparado y disponer de un buen botiquín al alcance de la mano.



2. Elementos indispensables en cualquier botiquín son todos aquellos necesarios para hacer una cura de urgencia: alcohol, tintura de yodo o mercromina, gasas, vendas, antiséptico y tijeras y, sobre todo, esparadrapo.



6. Este botiquín representa ya un paso adelante, pues la ordenada colocación de sus elementos permite una rápida utilización de los mismos. Todavia no es, sin embargo, el botiquín ideal para el automovilista.



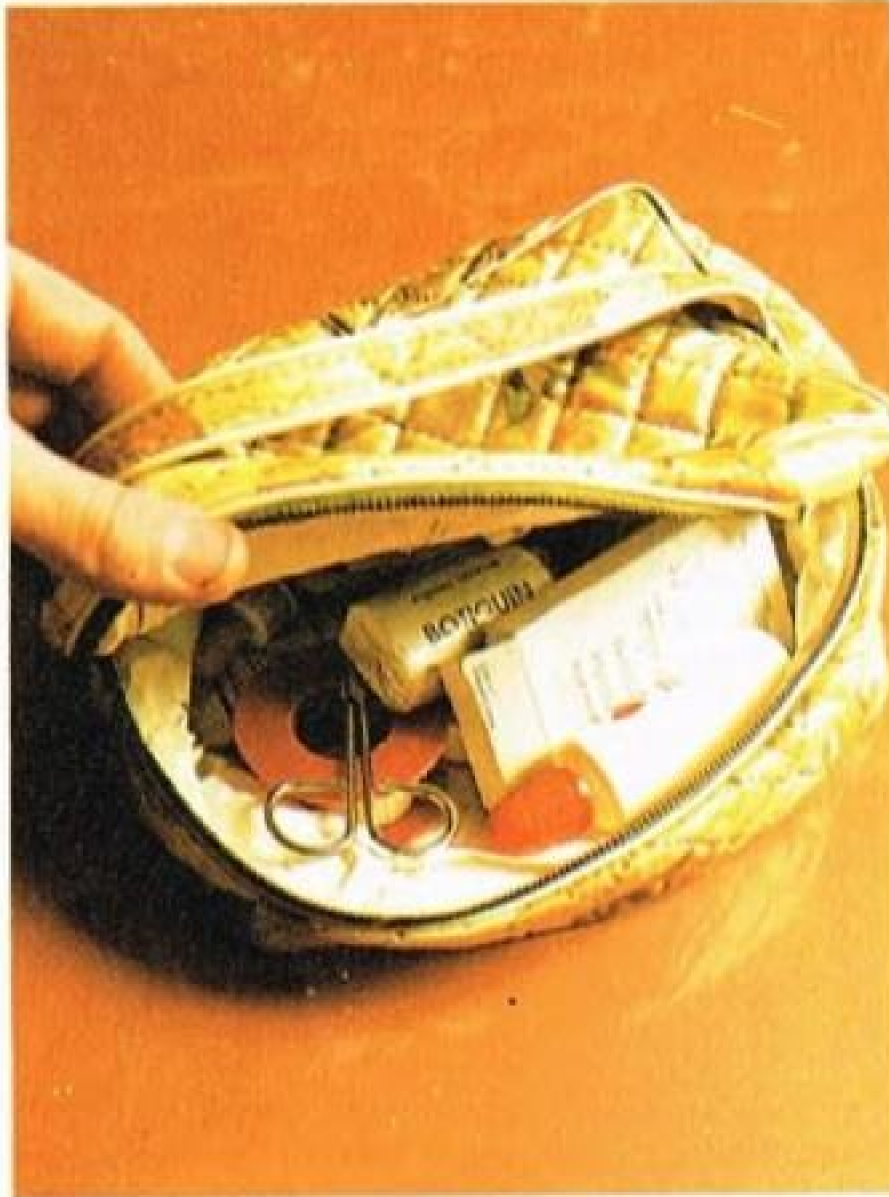
7. Otro componente importante del botiquín del coche son las pomadas y cremas para tratamiento de quemaduras, ya sean producidas por el sol o cualquier otro agente. Su incorporación es muy conveniente, sobre todo cuando se viaja con niños.

de urgencias médicas, se comercializan ya para su utilización entre los automovilistas. Los kits son vendajes preparados que hacen innecesario el uso de alcohol, mercurocromo o cualquier otro producto químico. Cada vendaje lleva un apósito especial. Los hay adecuados para hemorragias, quemaduras, para heridas de diferentes tipos. Ante cada situación se utiliza el apropiado.

Si se desea estar a cubierto de cualquier emergencia y poder prestar ayuda en caso de necesidad a otros automovilistas, las modernas técnicas de primeros auxilios ofrecen casi de todo. Desde un inmovilizador —bolsa hinchable que sustituye al entablillado al aprisionar e inmovilizar la extremidad herida— hasta una sábana de emulsión de poliéster alumínico, plegable hasta no ocupar más espacio que un paquete de tabaco y que, sin embargo, soporta el peso de un cuerpo adulto —por lo que puede utilizarse para transportar heridos— y, lo más importante, aísla el cuerpo, manteniendo la temperatura.



3. En cuanto a los medicamentos, aun cuando ya es sabido que no debe abusarse de ellos durante la marcha, nunca está de más disponer de analgésicos, antimareos, tabletas para cualquier problema gástrico o digestivo, calmantes, etcétera.



4. Un modo de formar el botiquín es reunir los objetos o medicamentos que nos son más útiles o usamos frecuentemente. Una bolsa de aseo puede utilizarse para llevarlos, aunque mejor es un estuche más sólido y organizado.



5. Algunas marcas de automóviles incluyen en la dotación de sus modelos o en los catálogos de regalos publicitarios un pequeño y manejable botiquín de urgencias en forma de almohadilla que encaja en cualquier sitio.



8. El botiquín debe llevarse siempre al alcance de la mano y en un lugar de fácil acceso para todos; lamentablemente, las guanteras o bolsas portaobjetos de muchos automóviles son demasiado pequeñas e insuficientes para este menester.



9. Para personas de salud delicada, que pueden necesitar asistencia en ocasiones imprevistas y frecuentes, interesa disponer de inyecciones autoinyectables, esto es, que no necesitan jeringuilla, ya que la aguja va directamente acoplada al recipiente.



10. Este es un botiquín tipo de los que utilizan regularmente en las líneas aéreas; los diferentes preparados van empaquetados en "containers" numerados y en la tapa existe una guía con las indicaciones sobre cada uno de ellos y casos de utilización.

Vocabulario breve

Contrapeso: Exceso de metal que se deja en ciertas piezas para contrarrestar presiones desequilibradoras en cigüeñal, escape, etc.

Convergencia: En coches de tracción trasera, ligerisimo acercamiento de los bordes delanteros de las ruedas, para compensar la abertura provocada por la resistencia al avance.

Convertidor de par: Dispositivo hidráulico que sirve de cambio de velocidades progresivo en los coches "automáticos".

Correa: Tira de cuero, caucho u otras materias que sirve para transmitir un movimiento. Correa de ventilador/alternador, por ejemplo.

Corrector de avance: Sistema centrífugo o depresivo del distribuidor del encendido que regula el brote de las chispas en los electrodos de las bujias.

Correderas: Piezas mecánicas de perfil generalmente prismático que provocan y guían el movimiento de los órganos de distribución del motor.

Corrosión: Acción y efecto destructores de los agentes quimicos en los metales ferrosos, esencialmente.

Cremallera: Barra dentada y piñón que transforma el movimiento rotativo de la columna de dirección en movimiento rectilíneo para el mando de las ruedas.

Cruce de válvulas (o cruce del árbol de levas): Puesta a punto de los adelantos y retrasos de las válvulas de admisión y escape para lograr el rendimiento óptimo del motor.

Cruceta de transmisión: Pieza o eje en forma de cruz que articula los dos árboles de un cardan o los piñones satélites del diferencial.

Cuadrado (motor): Llámase "motor cuadrado" a aquel en el cual la carrera del émbolo es igual al diámetro del cilindro.

Cuatro tiempos: Ciclo del motor de explosión "clásico" que se descompone en admisión, compresión, explosión, escape.

Cuba (o cubeta): Pequeño depósito que tiene el carburador en el que la gasolina es mantenida a nivel constante.

Cubo: Pieza cental de la rueda que lleva interiormente el buje.

Cuentakilómetros: Velocímetro.

Cuentarrevoluciones: Aparato de suma utilidad en el coche, que indica la velocidad de rotación del motor en revoluciones por minuto (r. p. m.).

Culata: Cubierta común de todos los cilindros de cualquier tipo de motor de explosión o de combustión interna.

Curvas: Representación gráfica lineal de ciertas caracteristicas, como son: consumo, aceleraciones, velocidad, frenado, etcétera.

Decapado: Supresión de la costra de óxidos, grasas, etc., que recubre los metales e imposibilita soldaduras y pinturas.

Deceleración: Aceleración negativa, o sea, disminución de la velocidad por unidad de tiempo.

Decibelio (o decibel): Décima parte del bel, unidad de medición de las variaciones de la potencia sonora.

Deflector: Dicese de todo dispositivo utilizado para producir un desvio o deflexión accidental o permanente (ventilación, refrigeración, silencioso de escape, etc., en el coche).

Delco: Marca regristrada de un distribuidor para el encendido. Frecuentemente usada como nombre genérico de tal dispositivo.

Delga: Sucesión de láminas de cobre y mica que constituyen el colector de un motor de corriente continua.

Densímetro: Aerómetro graduado para medir la densidad de un líquido.

Dentado: Organo provisto de un sistema de agarre o arrastre en forma de dientes.

Depósito: Recipiente destinado a contener agua, carburante, aceite o cualquier líquido.

Deriva del neumático: Ligerisima diferencia entre eje de rueda y eje de neumático que aparece en las curvas a consecuencia de los esfuerzos de torsión.

Derrape: Galicismo por resbalón.

Desembrague: Acción que permite detener el coche o cambiar de marcha sin parar el motor.

Desempañador: Que tiene la virtud de quitar el vaho o paño a un cristal.

Desmodrómico: Dícese de las transmisiones entre dos puntos de un mecanismo cuando a la velocidad de uno corresponde a una velocidad perfectamente determinada del otro: engranajes, por ejemplo.

Desmontaje: Acción de desunir o desarmar las piezas de un conjunto.

Desmultiplicación: Reducción de la velocidad de un órgano, motor por ejemplo, por medio de un sistema de transmisión.

Desprendimiento: Acción de despedir un cuerpo o emitir gases u olores.

Destello: Ver ráfagas.

Destilación: Separación de los distintos constituyentes de una mezcla liquida.

Detergente: Producto que tiene la propiedad de dispersar y conservar en suspensión los depósitos sólidos y los residuos de la combustión en el aceite, por ejemplo.

Detonación: Explosión que se produce en los cilindros del motor a consecuencia de ciertas anomalías.

Devanado: Bobinado y bobina eléctrica.

Dextrógiro: Dícese de las sustancias que desvian hacia la derecha la luz polarizada.

Diafragma: Tabique elástico de cuero, caucho, etc., que sirve de émbolo en bombas de escaso caudal y de carrera muy corta.

Dial: Escala graduada de los radiorreceptores que indica las emisoras, su longitud de onda y su frecuencia.

Diámetro: Linea recta que une dos puntos de una circunferencia, pasando por su centro. Diámetro del cilindro, por ejemplo.

Dibujo del neumático: Conjunto de las líneas geométricas que forman las ranuras antideslizantes de la banda de rodadura.

Diesel (motor): Motor de combustión interna de elevada compresión que consume aceite pesado o gasóleo.

Diferencial: Mecanismo que permite a la rueda exterior alcanzar, en una curva, una velocidad superior a la de la rueda interior. Es "autoblocante" cuando puede impedir que la pérdida de adherencia en un costado provoque el bloqueo de la otra rueda.

Difusor: Parte del carburador en la que se opera la mezcla aire/carburante.

Dilatación: Aumento de volumen de un cuerpo.

Dilución del aceite: Pérdida de eficacia.

D. I. N. (Deutsche Industrie Normen): Normas Industriales Alemanas. Potencia del motor realmente disponible en el árbol de transmisión.

Dinamómetro: Instrumento que permite medir una fuerza.

Diodo: Válvula electrónica que transforma la corriente alterna en corriente unidireccional o continua.

Dirección (sistema de): Conjunto de mecanismos accionados por el volante para orientar las ruedas delanteras del coche.

Disco: Placa de forma circular utilizada para la transmisión, en el embrague y como superficie de aplicación del sistema de frenos del mismo nombre, entre otros muchos usos.

Distancia: Separación o espacio que media entre dos platinos, electrodos de bujias, etc.

Distancia de frenado o paro: Recorrido de un coche, desde el instante en que se pisa el freno hasta que se detenga por completo.

Distribución (sistema de): Conjunto de los órganos del motor, arrastrados por el cigüeñal para asegurar alimentación, encendido y escape.

Divergencia: Ligera abertura hacia el exterior de las ruedas delanteras en un coche de tracción delantera. (Lo contrario de convergencia.)

Doble circuito de frenos: Sistema independiente de frenos en las ruedas delanteras y otro en las traseras, sincronizados por el pedal correspondiente. Obligatorio en todos los vehiculos.

Doble embrague: Operación de cambio de velocidad en dos secuencias, indispensable cuando no existía sincronizador de conexión en la caja de cambios.

Dos tiempos: Dícese motor de "dos tiempos" cuando las cuatro fases del ciclo se cumplen en una sola ida y vuelta del émbolo, sin necesidad de válvulas.

Dragster: Superpotentes vehiculos americanos que compiten en carreras de una milla (1.609 m. como máximo.

"Dwell" (ángulo de): Periodo de tiempo durante el cual se cierran los ruptores (platinos) del distribuidor (delco) de encendido.

Eje: Linea que divide una figura en dos partes por su mayor dimensión. En mecánica, barra que pasa por el centro de una pieza y es a menudo sinónimo de árbol (de levas, cardan, etc.). También es el conjunto de componentes que se apoya en las ruedas para soportar bastidor, dirección, frenos, etc. (eje delantero y trasero). Algunas veces es barra de soporte para órganos montados en serie (eje de balancines).

Elasticidad: Para la suspensión, propiedad de amortiguar suavemente los desniveles de la calzada. Para el motor, facultad de absorber los altibajos de cargas y esfuerzos sin perturbaciones de funcionamiento.

Eléctrico: Automóvil que funciona con corriente eléctrica suministrada por baterías, captores solares, electrólisis, inducción electromagnética, etc.

Electrodo: Cada uno de los terminales de un circuito eléctrico que introducen la corriente en el medio que la utiliza: electrodos de la bujía en el cilindro.

Electrólito: Acidos que encontramos en las baterias y que pueden ser descompuestos por el paso de la corriente.

Cómo elegir su automóvil

LOS criterios y parámetros que determinan la elección del coche son tan numerosos y subjetivos que no se puede ofrecer una fórmula mágica capaz de resolver el problema. Las disponibilidades financieras determinan tamaño y potencia, aproximadamente, pero, sin levantar la incógnita del enorme capítulo prestaciones/coste del kilómetro, o sea, en realidad la relación prestaciones/consumos. Pues, básicamente se trata de identificar el coche cuyo motor garantice un rendimiento óptimo con arreglo a las necesidades y medios financieros y se debe iniciar la actuación a nivel de los conocimientos elementales indispensables para acertar plenamente en todos sus propósitos.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones permiten alargar considerablemente la vida del automóvil y reducir sus gastes al mínimo previsto por el constructor, cuando se aplican a un producto fabricado desde hace un tiempo máximo de cuatro a cinco años. Esos mismos cuidados pueden llegar hasta mejorar notablemente los consumos de coches más antiguos. Pero, una cosa es cierta, respecto de los vehículos actuales, **nadie** es capaz de mejorar las características esenciales de un motor. Las grandes marcas han conseguido sacar la quintaesencia de los propulsores y carrocerías de que disponen y debemos reconocer que los resultados son difícilmente superables. Dentro de tres-cinco años los fabricantes proporcionarán una nueva generación de coches mucho más sobrios y duraderos, mucho mejor adaptados a las condiciones de los contradictorios apremios y legítimas aspiraciones de la inmensa mayoría de los conductores, pero, en espera, nos queda por seleccionar, personalmente, en las gamas disponibles, lo que se ajuste a los imperativos de una situación económica internacional, nacional y familiar que debe evitar cualquier tipo de derroche.

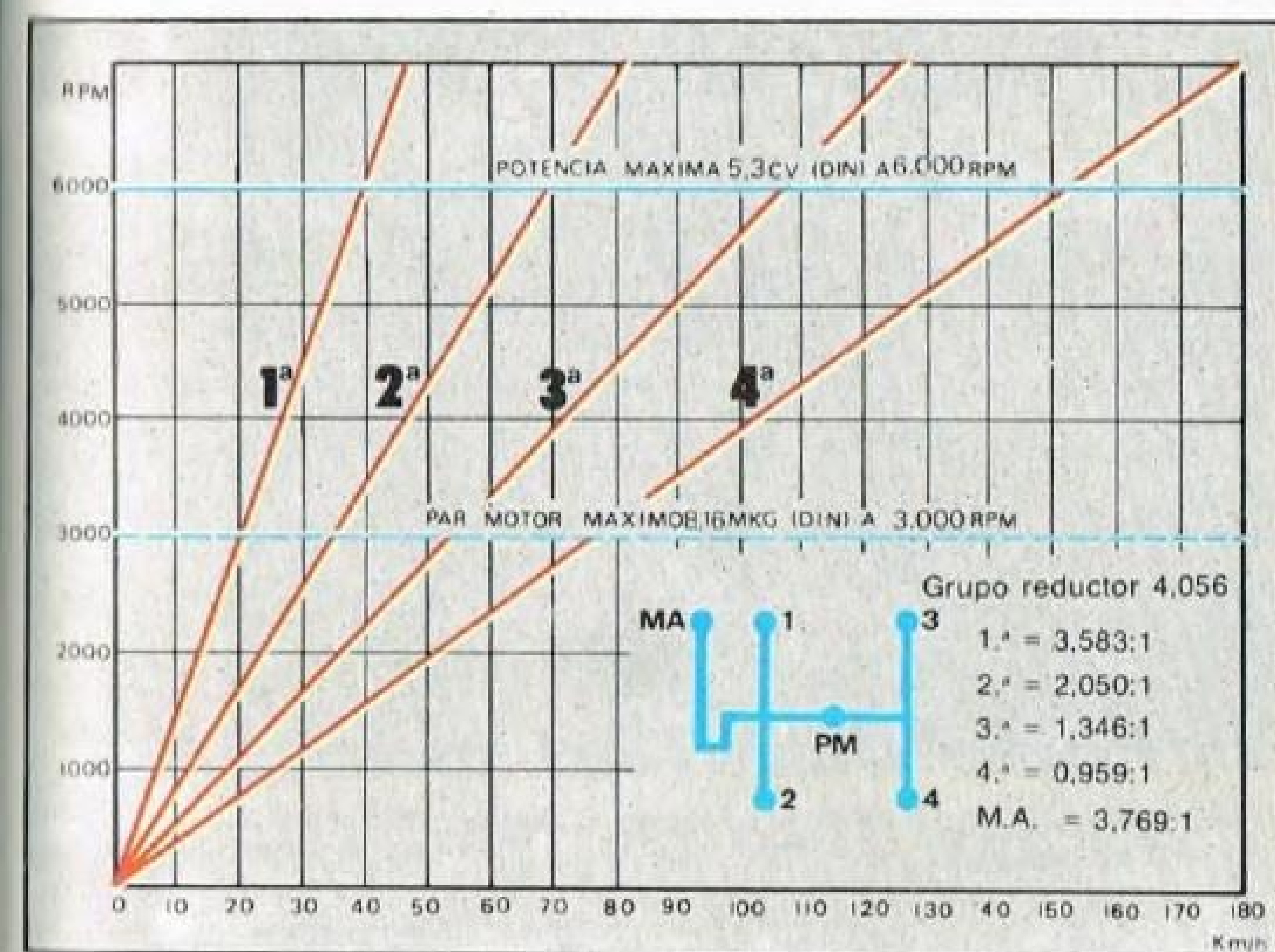
Esas consideraciones nos llevan a presentar un método sencillo para que cada uno pueda acercarse a la solución mejor con arreglo a sus criterios. Además, este método parece tanto más útil cuanto mayores sean las opciones del mercado y que, sobre todo, propulsores de idénticas cilindradas y potencia fiscal responden a criterios muy diferentes por parte de los constructores y, por tanto, manifiestan sus diferencias de temperamento por unos consumos **reales** muy variables y, a menudo, sin beneficio apreciable por el automovilista. Pues, vamos a ver cómo sacar partido de los datos que se ponen a nuestra disposición.

En los cuadros 1 y 2, pueden apreciarse

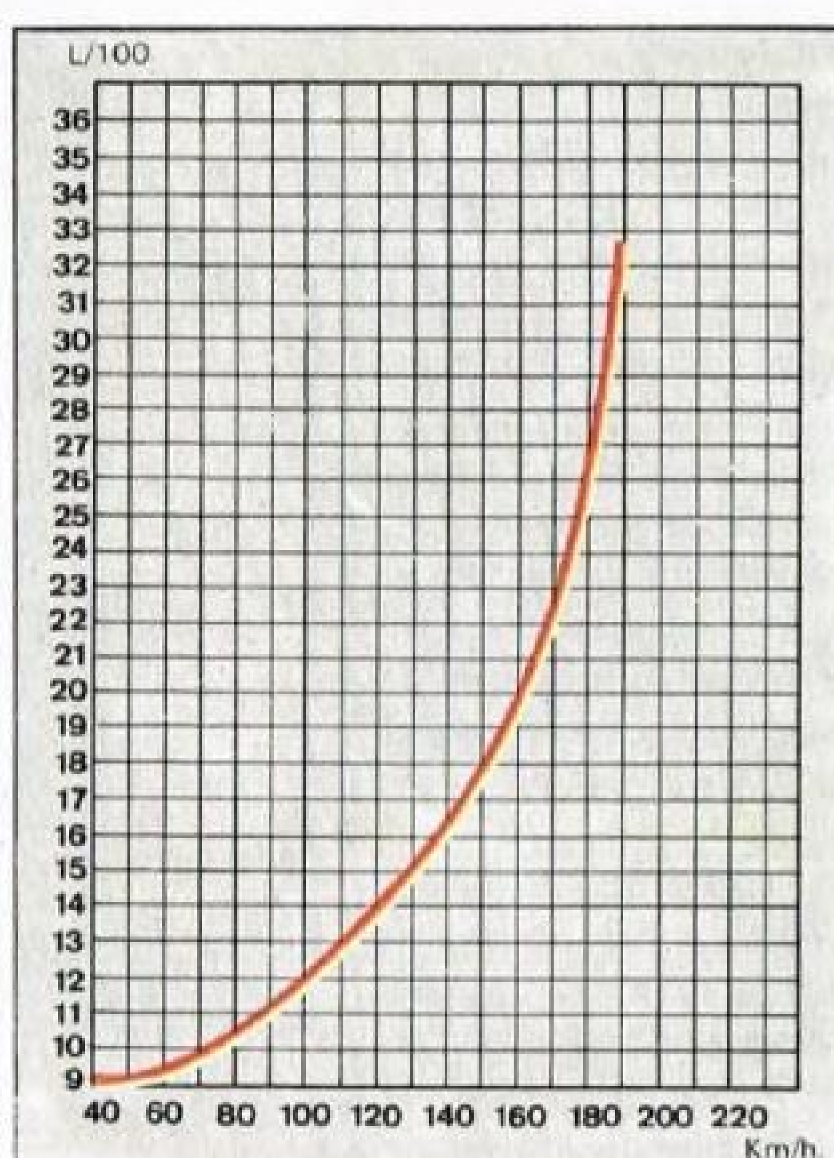
DESARROLLOS DEL CAMBIO

VELOCIDAD EN KM/H. EN CADA MARCHA				
R. P. M. / Marcha	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª
1.000 (desarrollo básico)	6,95	11,56	17,70	26,10
1.500 (mínimo utilizable)	10,40	17,30	26,50	39,10
4.200 (par máximo)	29,20	48,60	74,30	109,60
5.800 (potencia máxima)	40,30	67,00	102,70	151,40
6.600 (límite oficial)	45,90	76,30	116,80	172,30
7.000 (límite momentáneo)	48,60	80,90	123,90	182,70

1. Algunas veces se nos ofrecen "los desarrollos del cambio", pero sin curva de consumo, como puede apreciarse en este tablero.



2. Con un diagrama como este, y sin nada más, sólo los ingenieros especializados pueden sacar algunas conclusiones parciales de las cualidades del coche.

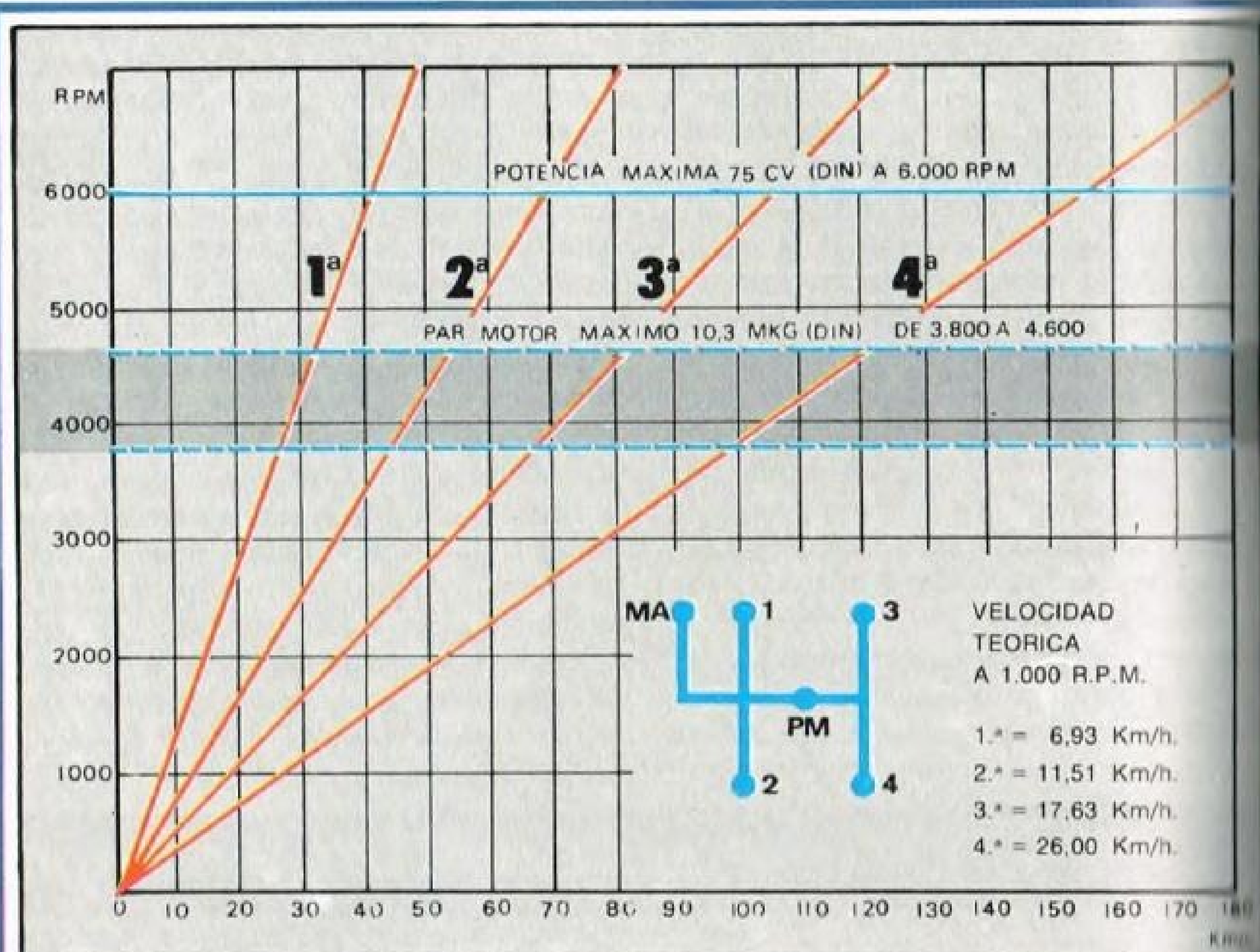


3. Con la curva de consumo dada por los constructores y los documentos anteriores, entonces, podemos empezar a sacar los rasgos esenciales del coche estudiado.

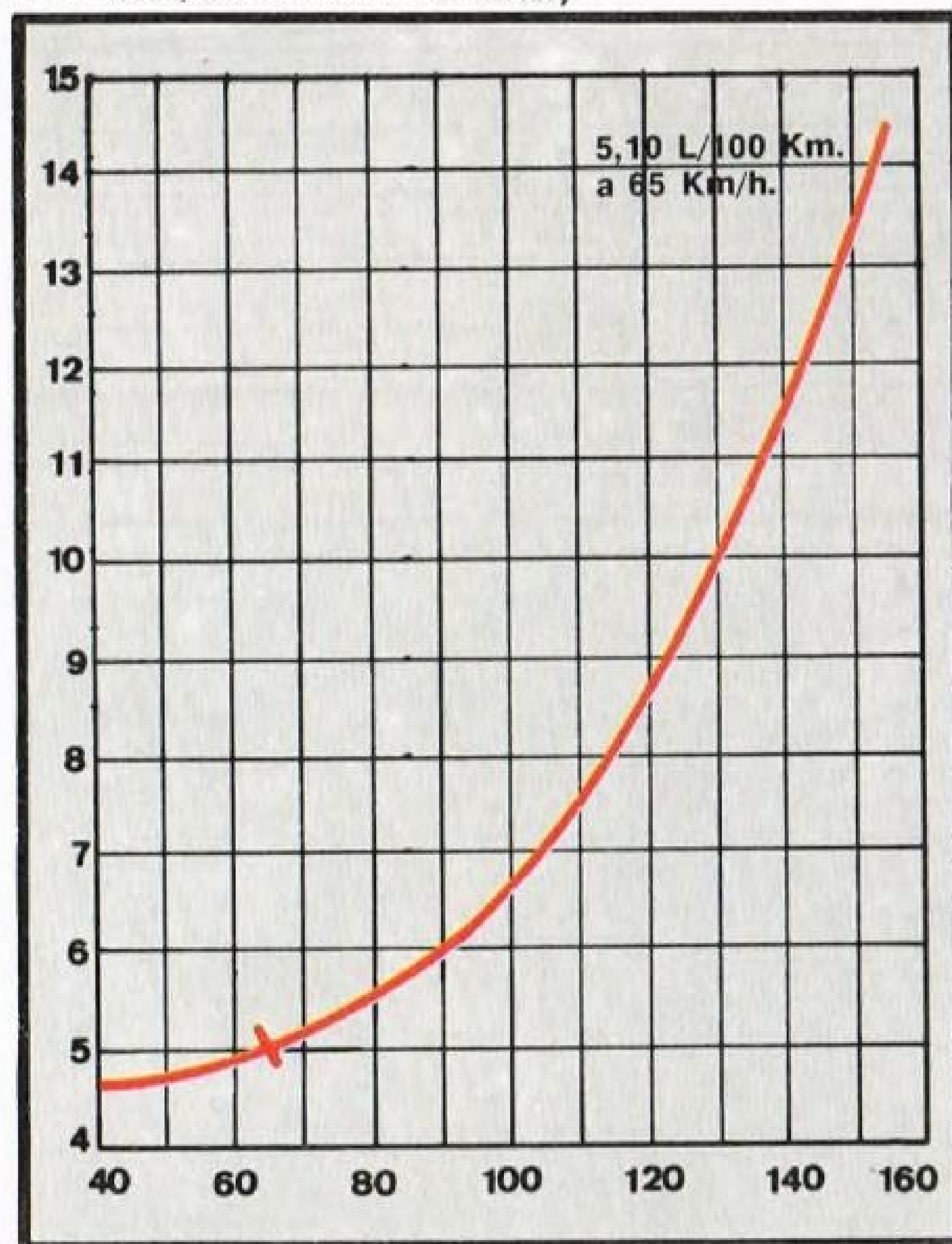
las curvas y cuadros que normalmente se nos facilita: o un cuadro de prestaciones y desarrollos del cambio, o un gráfico para calcular esos desarrollos con visualización del par máximo y potencia máxima. En cualquier caso, la ficha técnica resulta bastante completa. Sin embargo, rarísimas veces aparece la curva de consumo del carburante publicada por los constructores (cuadro 3). La laguna es incomprensible. El consumo ofrecido por el fabricante suele ser muy teórico, puesto que su diagrama se establece única y exclusivamente con la cuarta o quinta marcha, la más económica, con dos personas a bordo y sin precisar que la realidad del tráfico impide tal utilización del coche, acelerador bloqueado, en las mejores condiciones de pruebas. Pero, al menos, esta curva constituye una referencia fácil de aprovechar. La primera conclusión, en el estado de las cosas, es que todo aspirante-comprador debe visitar a los concesionarios de las distintas marcas para conseguir este documento. Luego, es imprescindible saber lo siguiente: el automovilista medio utiliza su vehículo en los porcetanjes definidos a continuación: un 42 por 100 en zonas urbanas, un 50 por 100 en carreteras y un 8 por 100 en autopistas. Sabiendo que los trayectos más frecuentes son los que se efectúan para ir al trabajo y llevar a la familia de paseo, en un 92 por 100 de los recorridos (exceptuando a las autopistas), la velocidad media no rebasa los 100 km/h. (alrededor de 110 km/h. en el velocímetro del automóvil). La segunda evidencia es que un 52 por 100 de dicho recorrido medio anual se realiza a una velocidad casi siempre inferior a los 70 km/h., teniendo en cuenta que un 42 por 100 se hace en áreas urbanas y que un 10 por 100 más, durante los fines de semana tiene, en los embotellamientos, las características del tráfico por ciudad.

Finalmente, el balance se establece así: para un 85-90 por 100 de los coches: 52 km. de 100 se recorren a la velocidad media de unos 45 km/h. (núcleo urbano y afueras incluidos), 40 km. de 100 al promedio de unos 80 km/h. y 8 km. al promedio de 105-110 km/h. Cada conductor tiene la facultad de ajustar estas conclusiones a su caso personal (especialmente los que van al trabajo con su automóvil), vemos inmediatamente que debemos cuidar al máximo las características del motor que aseguran el mínimo consumo posible en zonas urbanas, que son las más "caras".

Nada más sencillo, como se aprecia a continuación. En realidad, sabiendo que la cuarta relación de cambio es la más benéfica, hemos de buscar el motor capaz de correr a unos 35-40 km/h. sin necesidad de recurrir a la tercera y, también, con facultad de reprise correcta a media carga, de tal

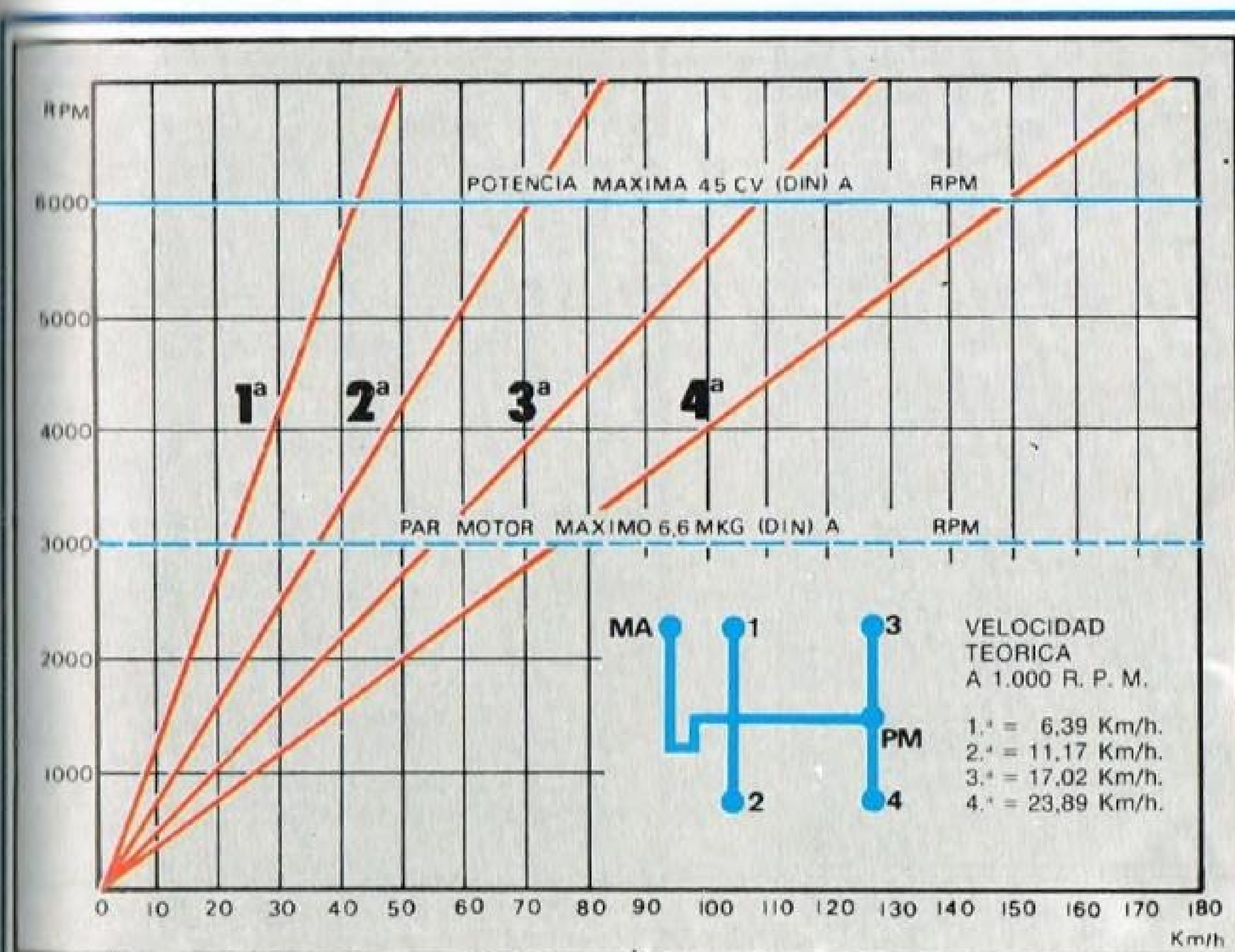


OPEL-GM. KADETT 1,35 (Datos técnicos del motor)

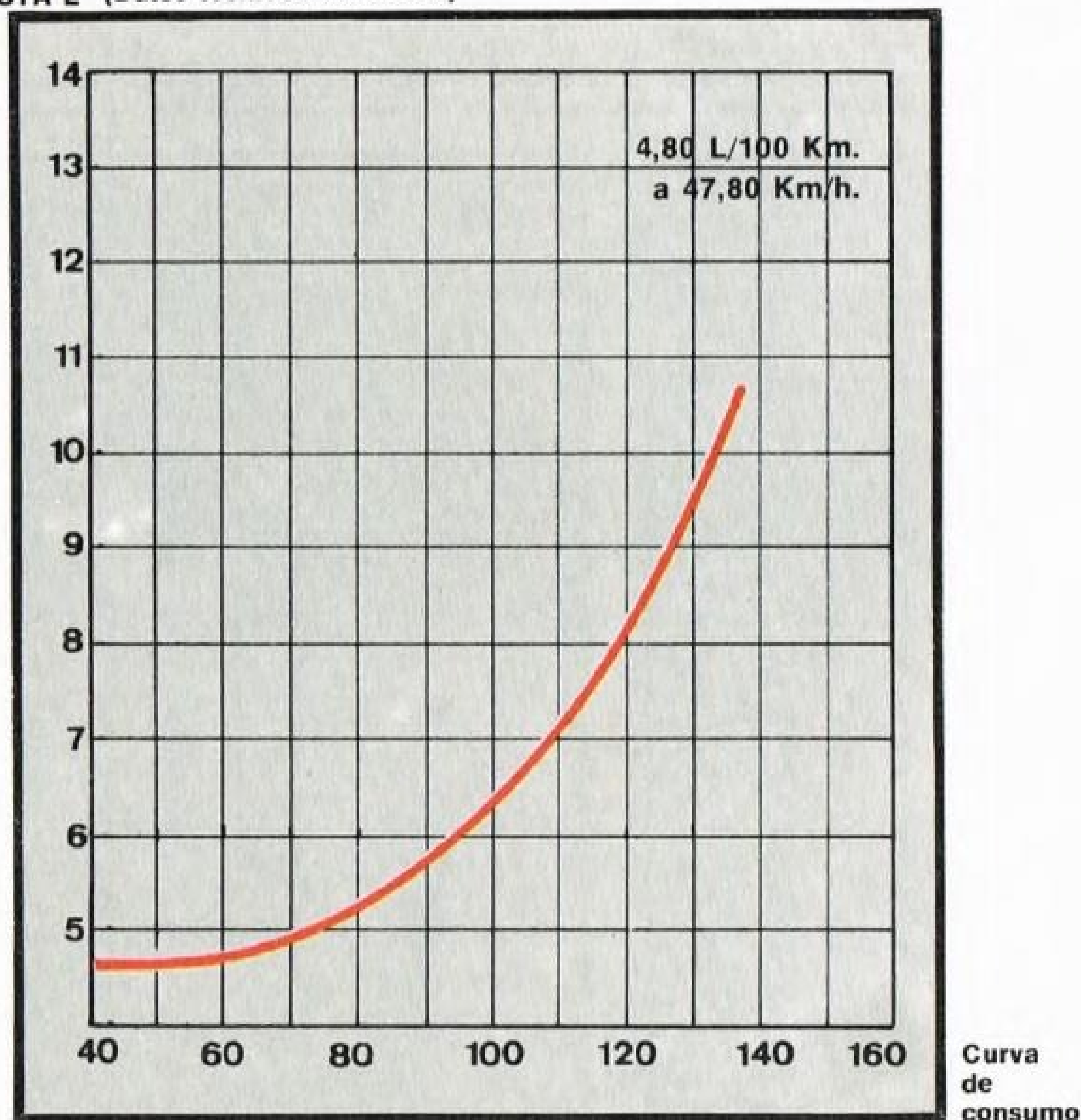


Curva de consumo

4. Velocidad mínima aguantable por el Opel-G. M. Kadett 1.3 S con motor de 1.297 c. c. de 75 CV. DIN a 6.000 r. p. m. Par motor máximo de 10,10 mkg. conseguido entre 3.800 y 4.600 r. p. m. Dos personas a bordo y calzada horizontal. Sabiendo que la cuarta relación de velocidad pueda utilizarse hasta 2.800 r. p. m. (1.000 revoluciones menos que las del par máximo), que la velocidad teórica es de 26,00 km/h. a 1.000 r. p. m., el cálculo se establece de la siguiente forma: 26,00 × 2.800/1.000 = 72,80 km/h.



FORD FIESTA L (Datos técnicos del motor)



Curva de consumo

5. Velocidad minima aguantable por el Ford Fiesta "L" con motor de 957 c. c AC de 45 CV. DIN a 6.000 r. p. m. Par motor máximo de 6,6 mkg. conseguido a 3.000 r. p. m. Dos personas a bordo y calzada horizontal. Sabiendo que la cuarta relación de velocidad puede utilizarse hasta 2.000 r. p. m. (1.000 revoluciones por minuto por debajo de las revoluciones que determinan el par máximo), que la velocidad teórica es de 23,89 km/h. a 1.000 r. p. m., el cálculo se establece de la siguiente forma: 23,89 × 2.000/1.000 = 47,80 km/h.

forma que no choquemos con el semáforo rojo cada 300 m.

Muchos coches modernos pueden aguantar este límite inferior de velocidad, en terreno llano, movilizando toda la atención y experiencia del conductor, pero, no hay quien resista esta tensión más de media hora. La primera virtud de un motor es que permita una conducción relajada en cualquier circunstancia. El cálculo indispensable para saber si tal o cual coche puede ofrecernos la ventaja de aguantar los 40 km/h. de velocidad sin perturbación estriba en el conocimiento de tres datos básicos siempre dados a conocer por los constructores:

— Velocidad teórica del coche a 1.000 revoluciones por minuto.

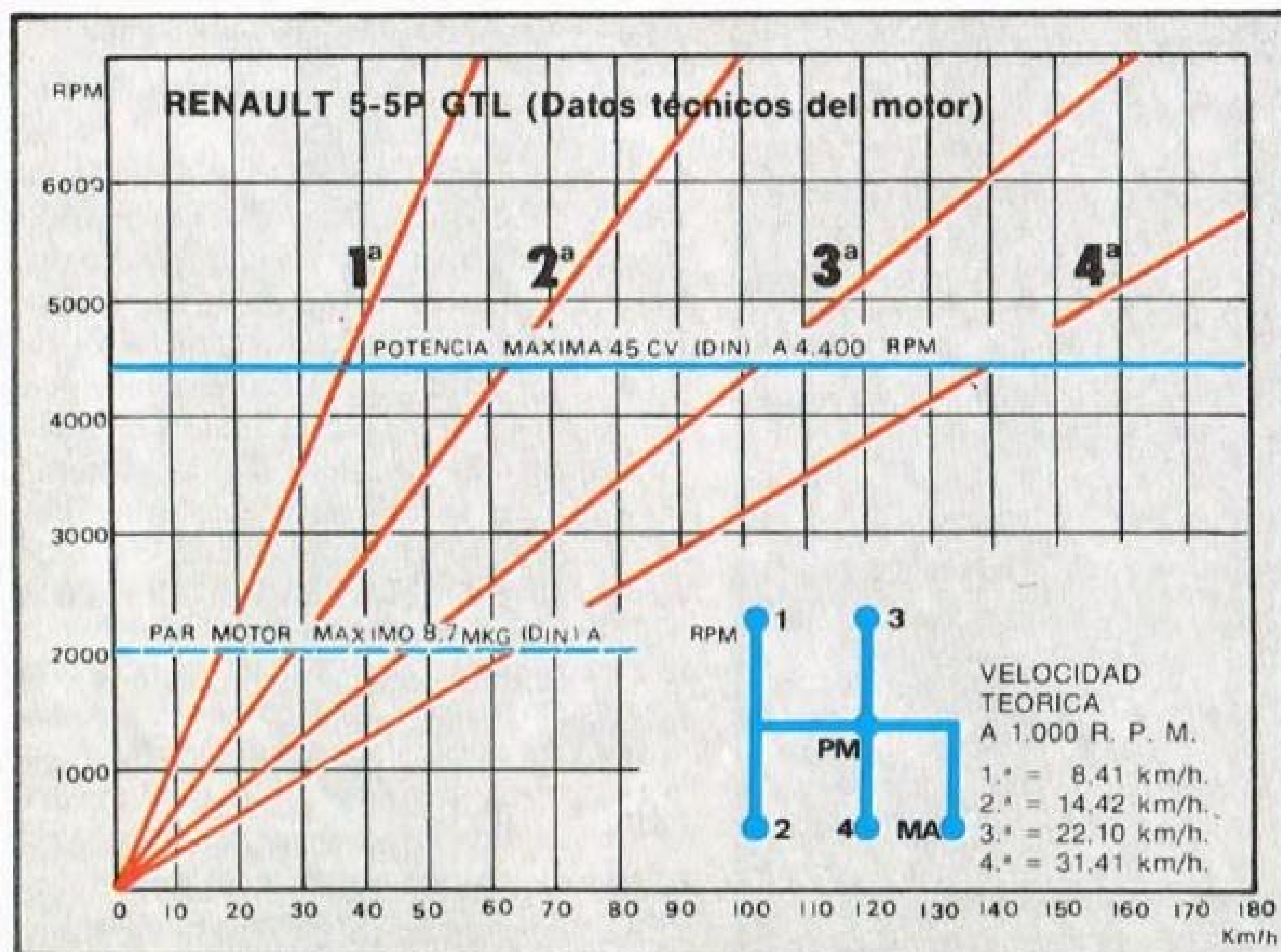
— Revoluciones por minuto a las que se alcanza el par motor máximo.

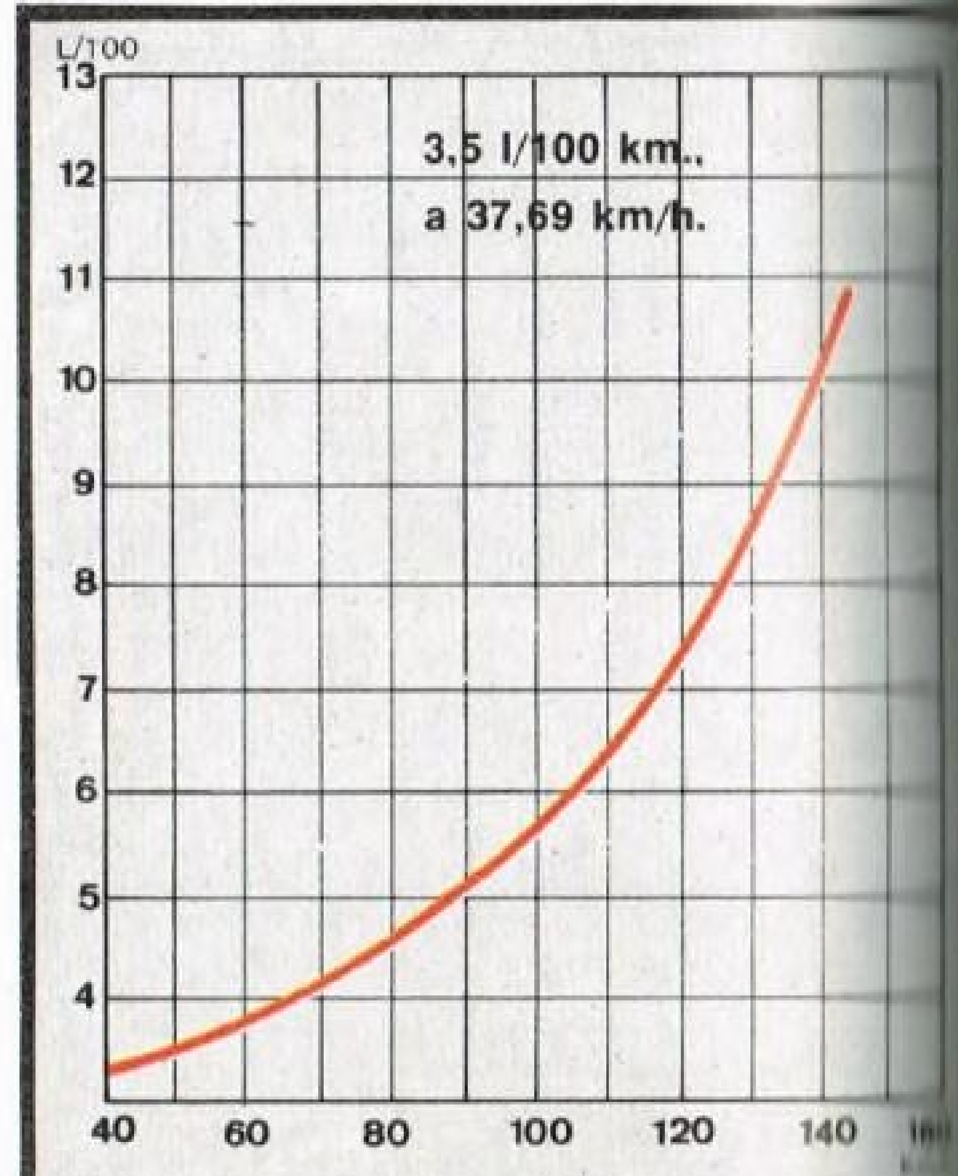
— Curva de consumo teórico en cuarta relación de cambio desde 40 km/h.

Además, debe saberse que la cuarta relación de cambio puede utilizarse a media carga hasta 1.000 r. p. m. por debajo del régimen de par máximo, con motores cuyo par se consigue a más de 2.500 r. p. m., mientras que dicha cuarta se mantiene a un valor correcto hasta 800 r. p. m. por debajo del par máximo con motores cuyo par se consigue a menos de 2.500 r. p. m., nociones más fáciles de utilizar que de explicar.

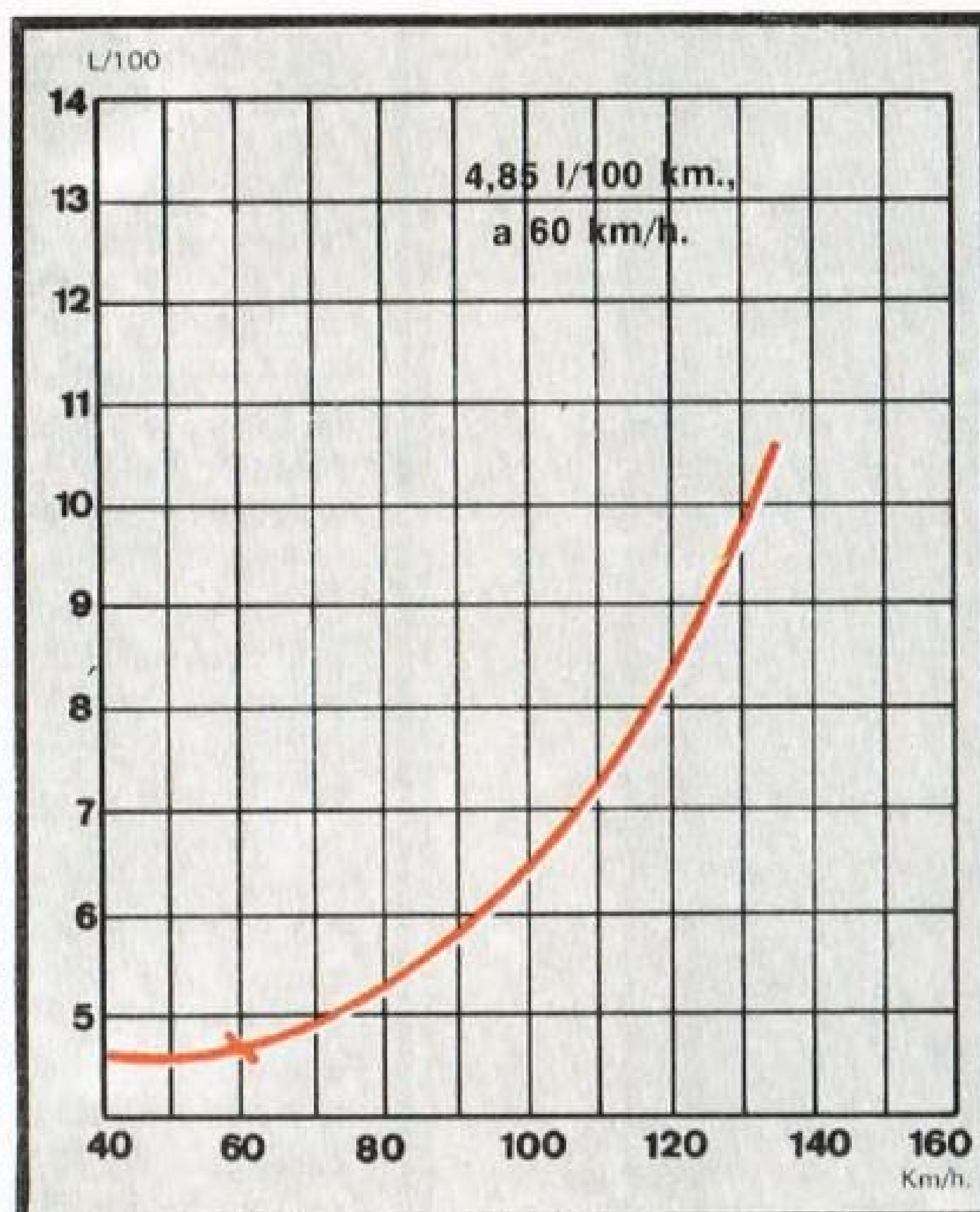
En los dibujos 4, 5 y 6 está la ilustración del cálculo necesario. Ahora, está clarísimo que el Kadett 1.300 S impone el uso de la tercera relación de cambio con mucha frecuencia (72,8 km/h. a 2.800 r. p. m.), que el Fiesta 957 AC "L" ofrece mucha probabilidad de mantener la cuarta en buena parte de los trayectos urbanos y que el nuevo R-5 Renault TL-5P galo puede aguantar en la relación superior de forma casi constante.

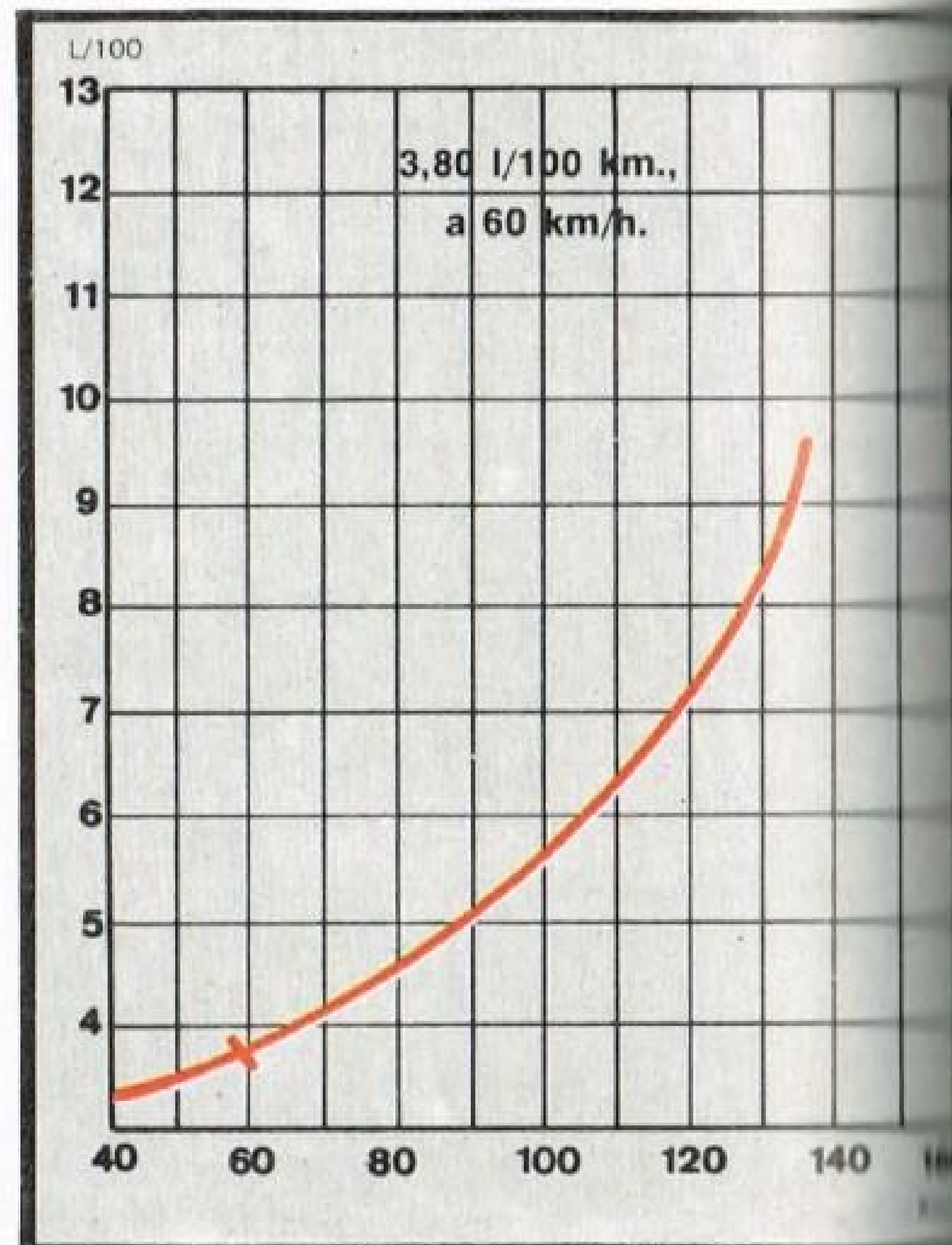
No es difícil prever cuál de los tres tendrá el menor consumo, tanto teórico como práctico. Sin embargo, aquí, debemos comparar las curvas de consumo teórico para reforzar y confirmar la primera comprobación (7 y 8) y eliminar el Kadett demasiado penalizado por la tercera, en el supuesto de buscar el coche económico en zonas urbanas. La duda no existe en esta comparación, el R-5 se muestra netamente más sobrio. La segunda comparación se realizará a la velocidad de 90 km/h., sobre todo si el recorrido anual se hace esencialmente en carreteras. El R-5 conserva su ventaja, pero, con menos diferencia real, mientras que Kadett y Fiesta "L" están casi a la misma altura. A la velocidad de 130 km/h., de nuevo el R-5 se distancia favorablemente, dejando Fiesta y Kadett casi al mismo nivel, pese a una pequeña ventaja en favor del Ford. No obstante, suponiendo que se busque un coche económico para las autopis-



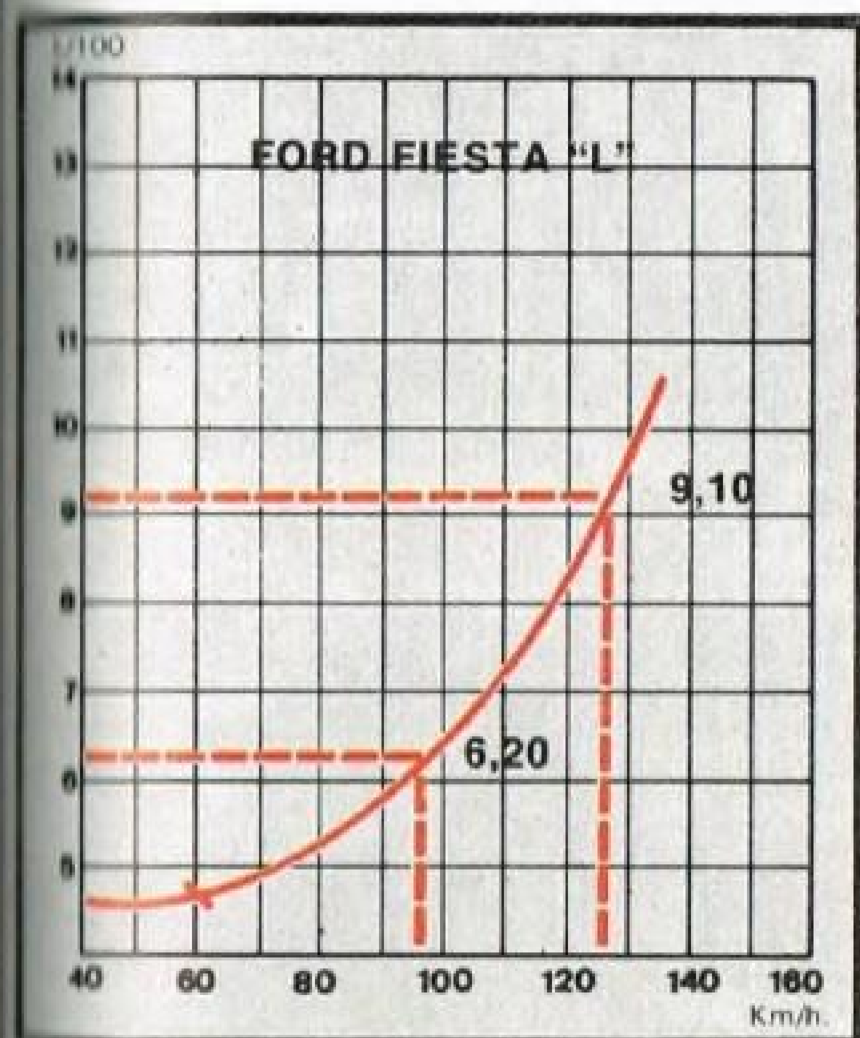


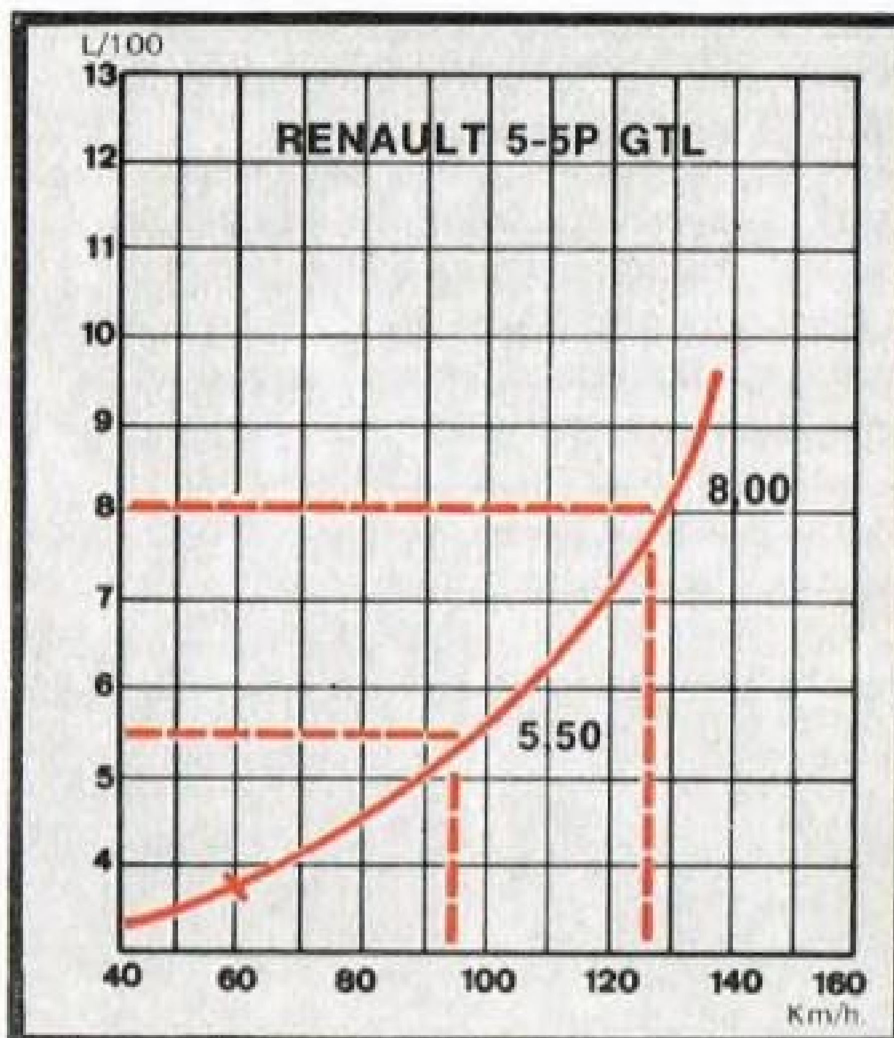
6. Velocidad mínima aguantable por el Renault R5-5P GTL francés con motor de 1.108 c. c. totalmente remodelado (equipó el R-8 y sigue equipando el R-6 TL en su versión primitiva incomparable con este modelo, excepto en lo que se refiere a la cilindrada) de 45 CV. DIN a 4.400 r. p. m. Par máximo conseguido a 2.000 r. p. m., solamente. Dos personas a bordo y calzada prácticamente horizontal. Sabiendo que la cuarta relación de cambio puede utilizarse hasta r. p. m. (800 revoluciones por minuto menos que las del par motor máximo texto), que la velocidad teórica es de 31, 41 km/h. (muy larga) a 1.000 el cálculo se establece de la siguiente forma: 31,41 × 1.200/1.000 = km/h.

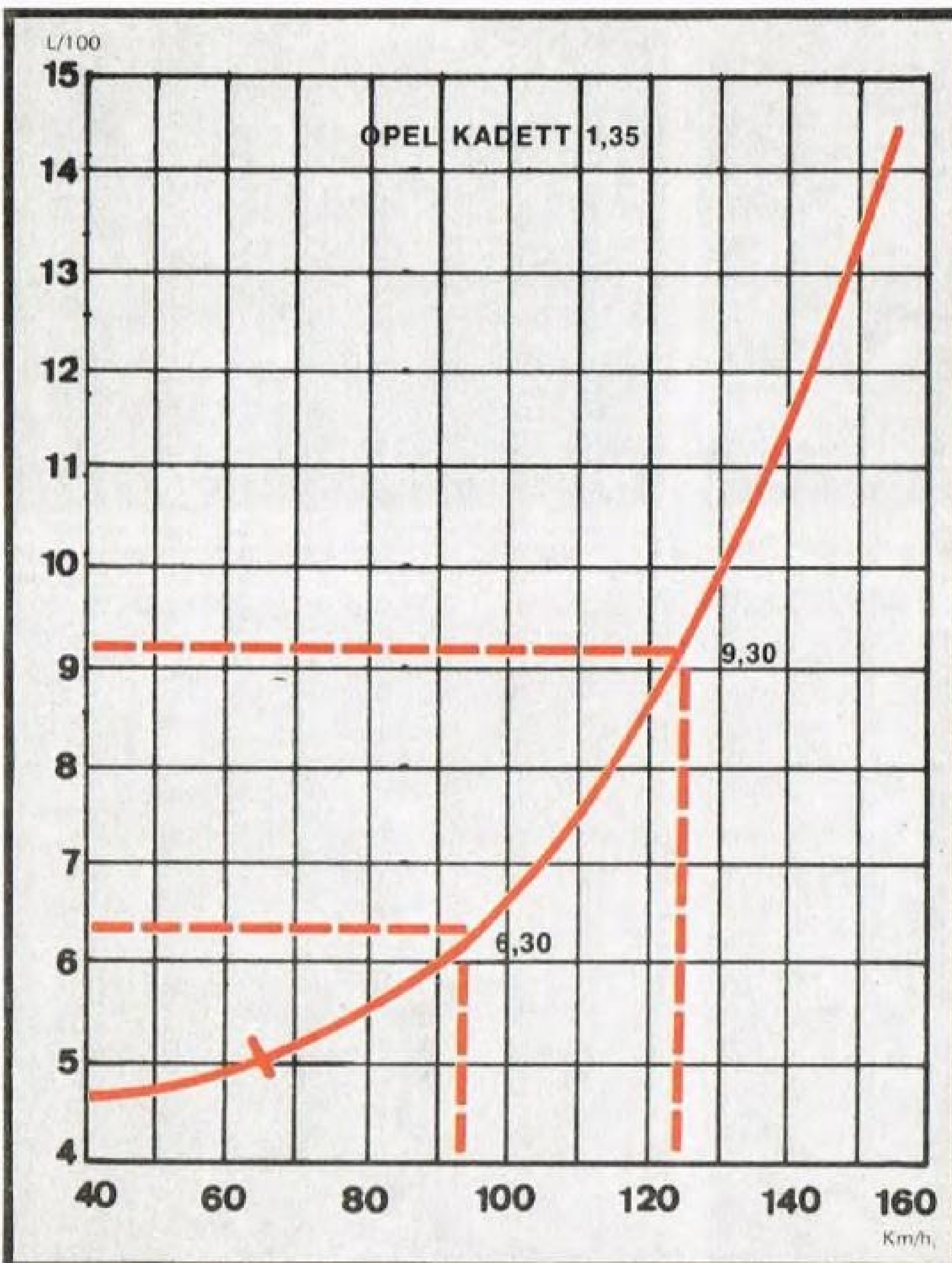




7. Aquí tenemos las curvas de consumo de los Ford Fiesta "L" 957 c. c. AC y Renault 5-5P GTL galo. Como puede apreciarse, la primera empieza a 4.80 l/100 km., velocidad estabilizada a 40 km/h. en cuarta relación de cambio, mientras que el R-5 consume sólo 3,5 l/100 km. en las mismas condiciones. Sin embargo, en este caso, las dos curvas no crecen paralelamente. El Ford mantiene su consumo inicial hasta casi 60 km/h. y el R-5 sube, normalmente, si podemos decir, hasta 3,80 a 60 km/h., mermándose la diferencia entre ambos vehículos. En la práctica y en igualdad de condiciones, el R-5 consume casi un litro menos que el tipo de Fiesta referido, en velocidades comprendidas entre 30 y 70 km/h., habituales en zonas urbanas y caravanas de retorno o salida, a finales de semana. Es interesante saber que los dos coches ofrecen las mismas prestaciones de arranque, lo que refuerza el valor comparativo. De paso, vemos la influencia muy notable del par conseguido a 2.000 r. p. m. en el R-5. Hemos eliminado el Kadett de esta confrontación porque al usar frecuentemente la tercera y, sin du... segunda velocidad, su consumo práctico rebasará en unos dos litros... Fiesta y, por consiguiente, en unos tres litros el del R-5. **Es obvio que el K... dett 1.3 S no ha sido concebido para gente que recorre muchos kilóm... en zonas urbanas.** Proporcionaría un gasto suplementario anual de ga... más o menos igual a 100 litros, con arreglo al Fiesta utilizado según los p... tajes medios. Con el R-5, el suplemento de consumo alcanzaría 240 litros...







Aquí, puede preciarse el consu- teórico de los coches elegi- como ejemplo nuestra presen- ción. Lo que se etende es compa- las necesidades cada uno en ca- eteras, o sea, con elocidad real de 100 km/h. En condiciones, Fiesta gasta unos 20 /100 km.; el adett, 6,30 /100 , y el R-5, unos 50 /100 km. Ha- endo las mismas mparaciones en- 120 y 130 km/h. ales, el Fiesta al- anza 9,10 /100 ; el Kadett, 9,30 00 km., y el R-5, os 8 /100 km. Sin mbargo, las dife- ncias serán mayo- en la realidad. **El adett es un exce- nte corredor de utopistas,** sólo re- sa en 400 r. p. m. nivel del par má- mo a 130 km/h. y, ácticamente, po- á sostener dicha elocidad sin es- erzo en las subi- de porcentaje abitual puesto que motor gira en las ejores condicio- posibles. El esta se comporta uy bien, pero, con alto revolucionado, no se le puede aconsejar tal carrera. El caso del R-5 es distinto: tie- un revolucionado muy bajo (4.400 revoluciones por minuto como máximo) y, por tanto, aguantará la ca- era sin daños. En cambio, a consecuencia de su directa larga, las subidas habituales impondrán a menu- el uso de la tercera y el consumo real debería de subir hasta el del Kadett, con un promedio horario sen- blemente más bajo. Como se ve, cada coche tiene sus virtudes con relación al uso y necesidades del pro- etario.

tas, el Opel demuestra una superioridad muy importante sobre sus competidores: a la velocidad de 130 km/h., su motor gira a 5.000 r. p. m., o sea, 400 r. p. m. más que las del par máximo. Por tanto, rueda en las mejores condiciones posibles y su consumo real se acercará muchísimo al teórico, y no obliga a su conductor a cambiar de velocidad durante centenares de kilómetros, salvo por exigencias de tráfico bastante excepcionales en este tipo de vía.

En lo que respecta al Fiesta, no puede sostener el 130 sin desgaste excesivo de los componentes del motor y, por consiguiente, se halla eliminado de un género de utilización que no le corresponde. En lo que se refiere al R-5 TL-5P, tampoco es aconsejable que corra a 130 km/h. Sin embargo, alcanza dicha velocidad a 4.150 r. p. m. (contra 5.460 para Fiesta) y no cabe duda que tal régimen no pone en peligro la fiabilidad y duración de vida del motor. El único punto negro eventual, según el perfil habitual de las autopistas por recorrer, es que su relación directa larga (31.41 km/h/1.000 revoluciones por minuto) le hará perder rápidamente velocidad en las subidas, obligando al conductor a pasar a la tercera de vez en cuando, con las consecuencias que esto supone en el desgaste de combustible. Por tanto, el consumo real rebasará el teórico y parece probable que rozará el desgaste del Kadett, sin lograr un promedio de velocidad horaria tan elevado. Sólo el precio de compra podría hacer inclinarse al comprador hacia uno u otro modelo, dejando aparte las demás consideraciones. La conclusión es bastante concreta: el criterio automovilístico esencial no se llama "potencia máxima", sino "par máximo" conseguido a un régimen bajo, muy adaptado al uso que hacemos de los coches, incluso sin limitación de velocidad, prácticamente ineludible en el futuro .

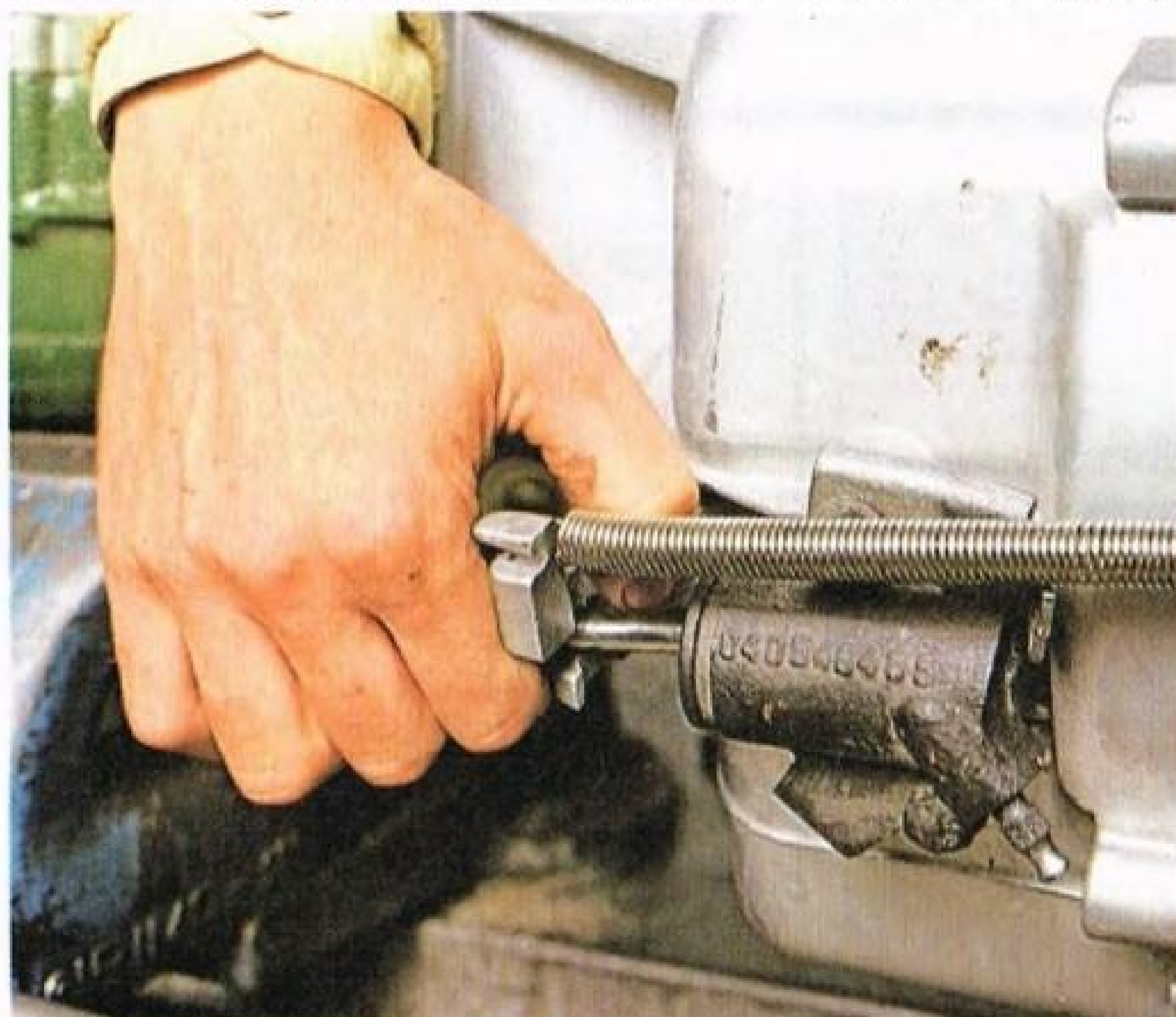
Ahora bien, con razón, muchos piensan que este "método" no permite apreciar los consumos reales, particularmente en zonas urbanas. Las curvas de consumo de cada automóvil, hasta unos 70-80 km/h., al menos, resultan bastante paralelas, lo que quiere decir que el vehículo más sobrio a 40 km/h. conservará su ventaja en esta gama de velocidad. No podemos ofrecer más que una guía comparativa, recordando que por la ciudad el conductor es el parámetro fundamental del desgaste, tanto por el peso de su pie en el acelerador, como por la calidad de los ajustes y estado de funcionamiento del motor, presión en los neumáticos, etcétera. Entre un buen conductor y el descuidado nervioso, las variaciones pueden superar hasta un 50-55 por 100 del consumo mínimo en semejantes condiciones de tráfico y climáticas.

Averías de los piñones del cambio

LA caja de cambios es, quizá, uno de los órganos del automóvil cuyo buen funcionamiento y duración depende en mayor medida de la forma de conducir y trato del usuario. Una caja de cambios utilizada correctamente no debe presentar problemas antes de los 100.000 kilómetros. Sin embargo, si se maneja de forma brusca y sin un uso adecuado del embrague, es fácil que antes de los 20.000 kilómetros necesite una reparación general.

Para evitar averías en la caja de cambios es fundamental practicar una conducción suave, exenta en lo posible de fuertes retenciones o tirones. En el cambio de marcha corta a marcha larga (por ejemplo, de segunda a tercera) es fácil conseguir que los piñones engranen con suavidad. En esta maniobra, al levantar el pie del acelerador y pisar el embrague, en sólo unos instantes, tanto el motor como el eje primario arrastrado por el embrague bajan de régimen lo suficiente para que se igualen las velocidades del conjunto sincronizador y de piñón de la marcha seleccionada. El acoplamiento entre ambos elementos se realiza entonces de forma muy suave y con un mínimo de trabajo por parte del conjunto sincronizador.

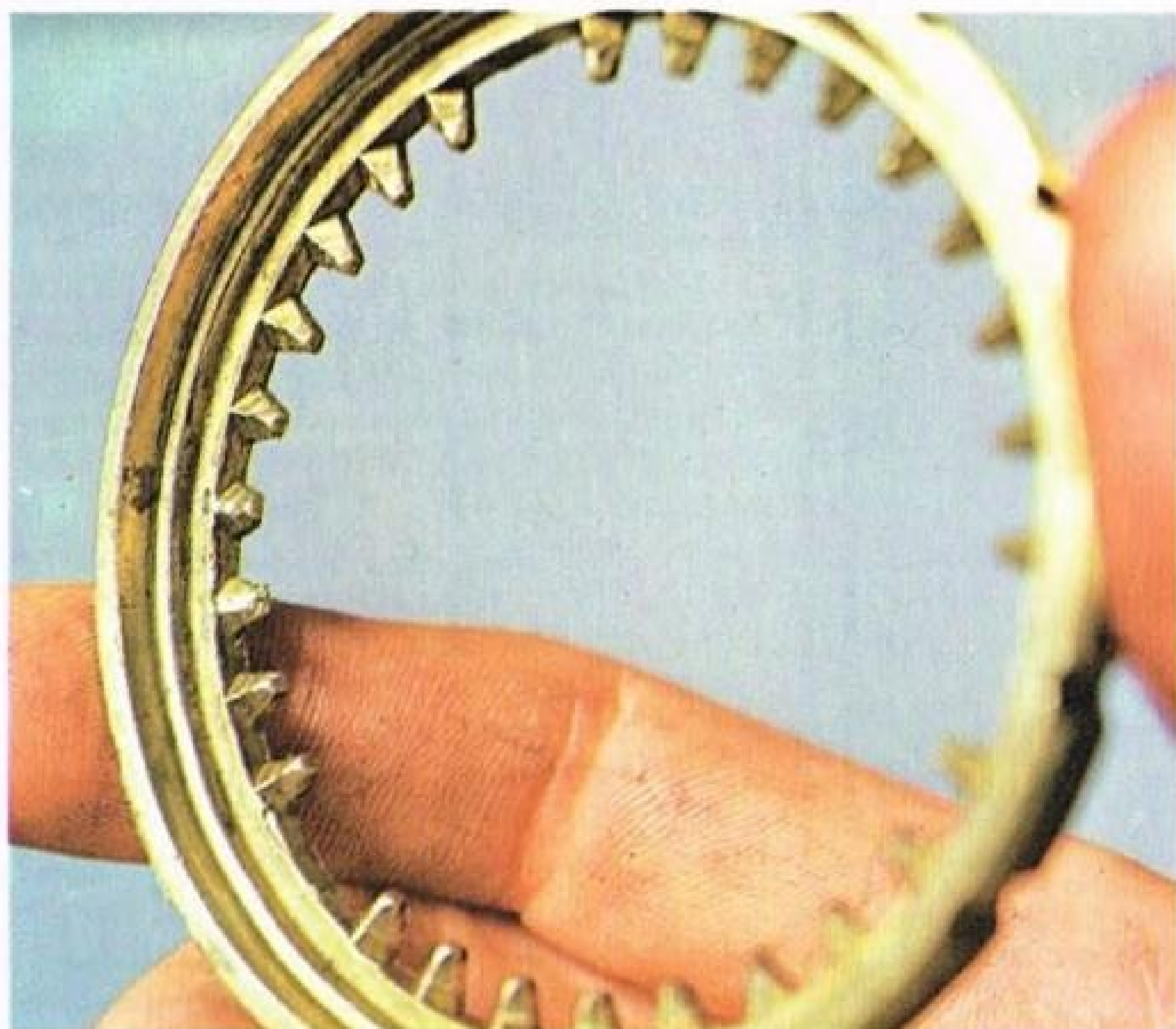
Por el contrario, cuando se cambia de velocidad larga a velocidad corta, aunque la maniobra se haga rápidamente, el sincronizador se ve obligado a efectuar un duro trabajo al existir una diferencia importante entre los regímenes de revoluciones correspondientes al carrete sincronizador y al piñón de la marcha a engranar. El sincronizador trabaja entonces al límite, y los dispositivos de acomplamiento —ya sean de anillo



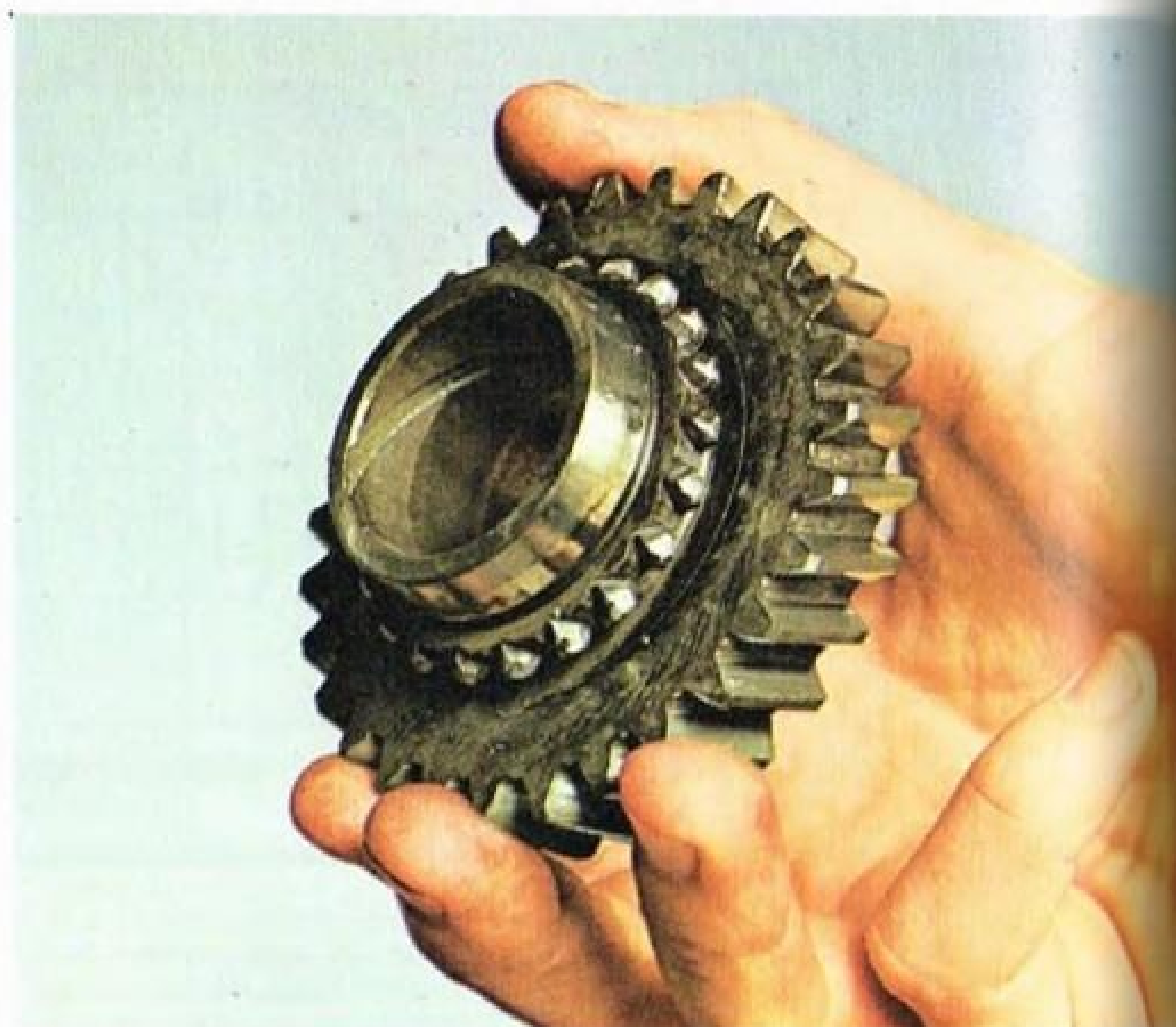
1. Cuando las marchas entran duras o la marcha atrás rasca al intentar meterla, como primera medida, comprobar el ajuste del mando del embrague.



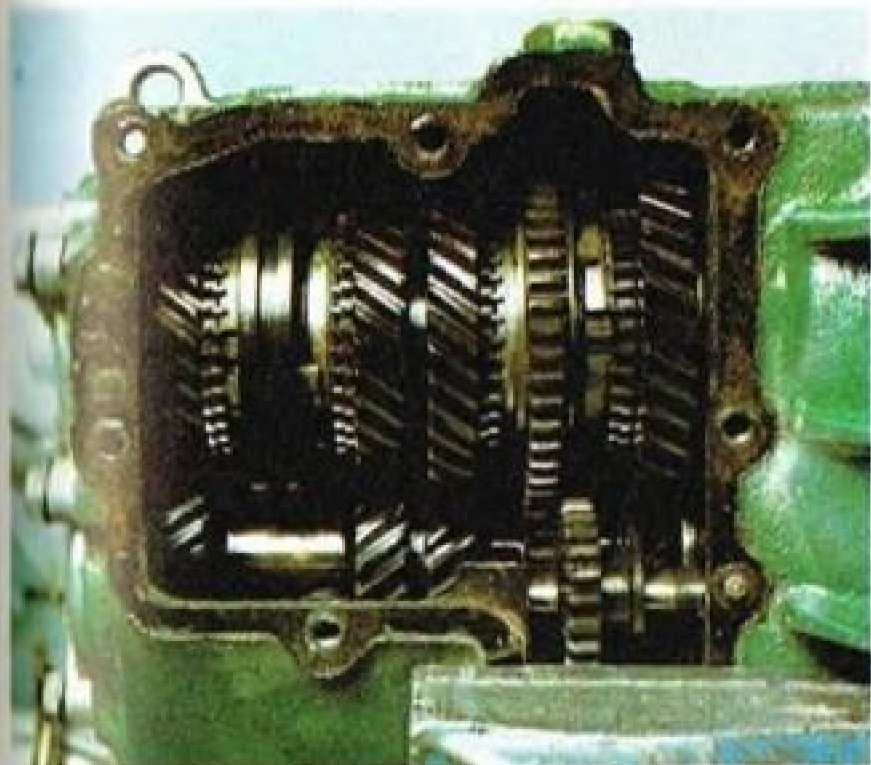
2. En algunos modelos (especialmente en los equipados con el motor en posición transversal), el correcto ajuste de las articulaciones del mando...



5. El problema de que rasquen las velocidades al intentar introducirlas se debe, principalmente, a desgastes en los anillos sincronizadores y...



6 y 7. ... conos de sincronización. A medida que el anillo de sincronización y el cono sobre el que se acopla van sufriendo desgastes, el anillo penetra más

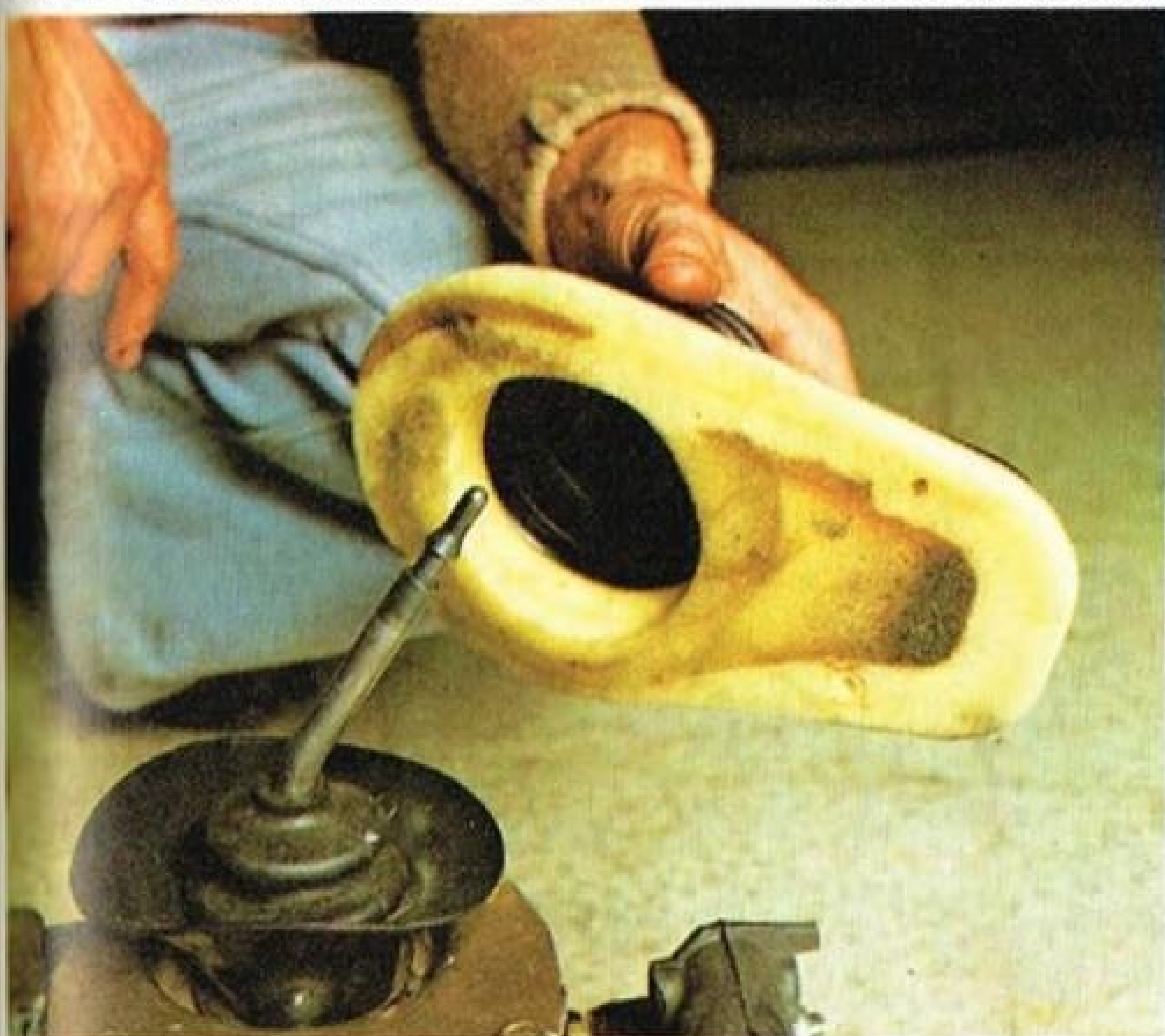


0. Aspecto que presenta una caja de cambios. Una serie de piñones arriba y otra abajo es la que permite conseguir la velocidad de giro adecuado.

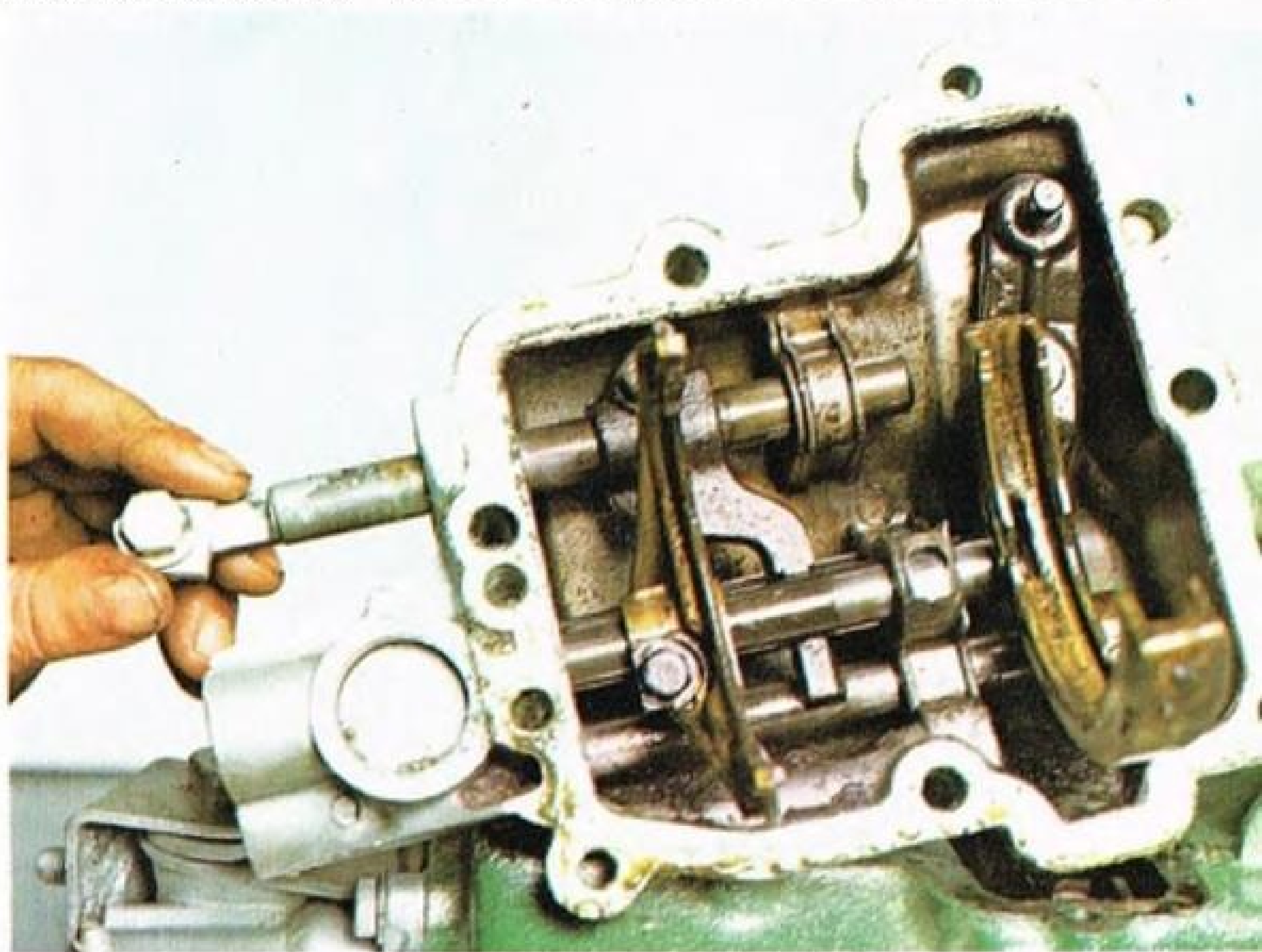
y cono o bien de tipo elástico— sufren un desgaste más rápido. Por este motivo, para el cambio de marcha larga a corta es recomendable practicar el "doble embrague", maniobra consistente, en pocas palabras, en: soltar el acelerador, apretar el pedal del embrague, poner punto muerto, soltar el embrague y dar un pequeño acelerón, apretar de nuevo el embrague, meter la velocidad corta, soltar el embrague y acelerar. De este modo se consigue aumentar las revoluciones del piñón de la marcha a engranar, igualándolas a las del carrete sincronizador, lo que permite aligerar el trabajo de los dispositivos de acoplamiento. Con un poco de práctica se puede sustituir esta maniobra por un pequeño acelerón dado justo en el momento de apretar el embrague y efectuar el cambio. Esta solución es más rápida y sencilla que la anterior, y, una vez conseguida cierta habilidad, el resultado es prácticamente el mismo.

Averías del cambio

1. **Marchas duras o no entran correctamente:** Como primera medida, comprobar



3. ... del cambio tiene vital importancia para el buen funcionamiento de la caja. Comprobar, sobre todo, si hay deformaciones, falta de lubricación, etc.



4. Un exceso de holguras, deformaciones o desgastes irregulares en las barras de mando de las horquillas es también causa de estos defectos.



... y más sobre el cono del piñón. El efecto frenante llega a hacerse nulo y entonces la sincronización pasa a depender del dentado...



8. ... que rápidamente sufrirá serios daños. Para garantizar un buen efecto frenante, el anillo deberá quedar como mínimo a un milímetro del dentado.

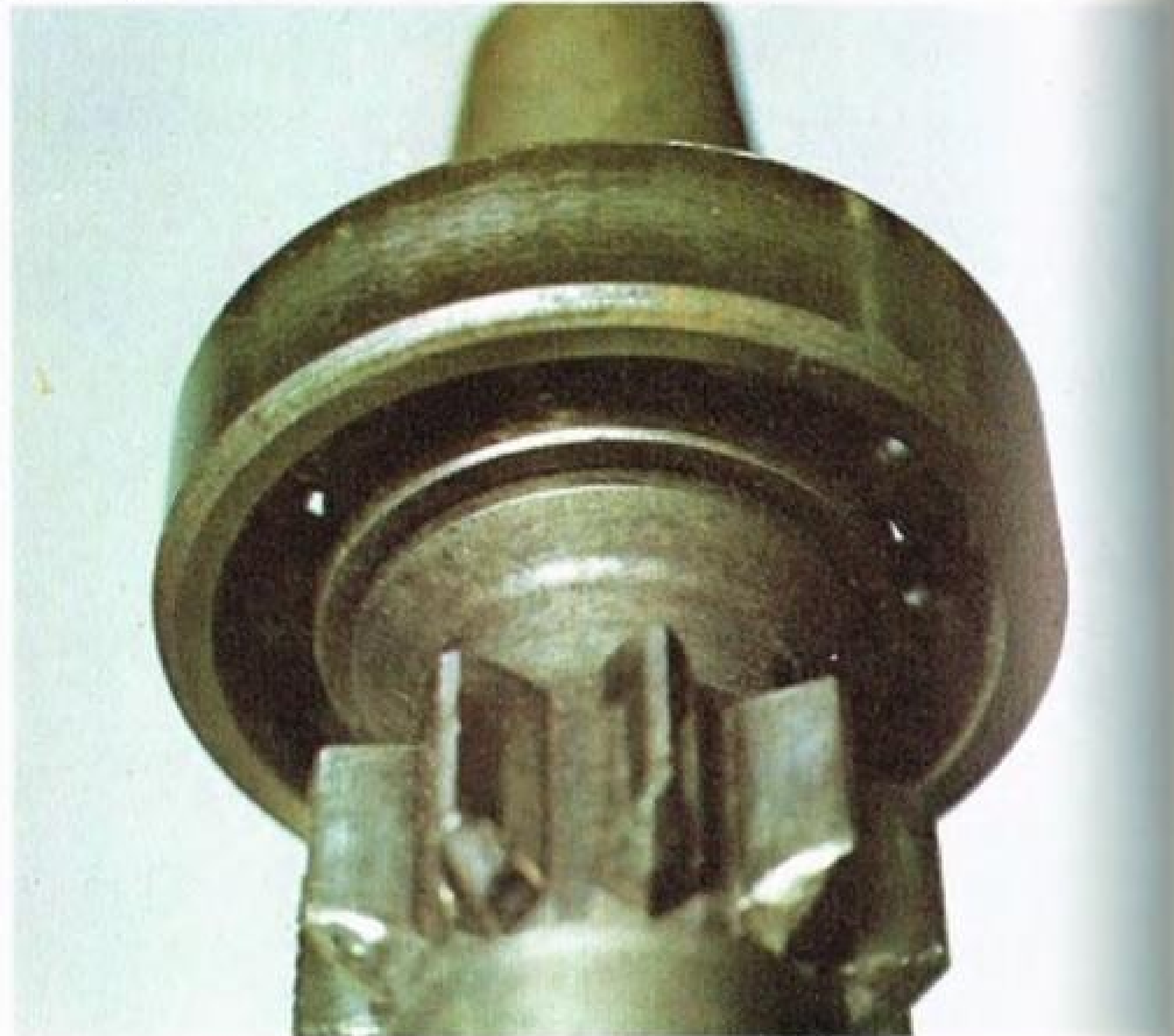
el ajuste del mando del embrague. Si hubiera demasiada holgura, no se podría obtener un desembragado completo ni siquiera al pisar a fondo el pedal. El cambio, entonces, no quedaría enteramente libre de tensiones y las marchas entrarían con dificultad o rascando fuertemente en el caso de la marcha atrás, por no ir esta velocidad sincronizada. Este problema puede traer serias consecuencias para el cambio, pues los sincronizadores, al trabajar a medio embrague, son sometidos a unos esfuerzos excesivos que aceleran su desgaste, lo que puede hacer necesaria una reparación del cambio a muy corto plazo.

Esta misma anomalía de dureza en la selección de las marchas puede estar originada por defectuoso reglaje de las articulaciones de mando del cambio, deformación o falta de engrase de los conjuntos de mando a distancia, o bien mal funcionamiento de las barras portadoras de las horquillas o de los propios conjuntos sincronizadores.

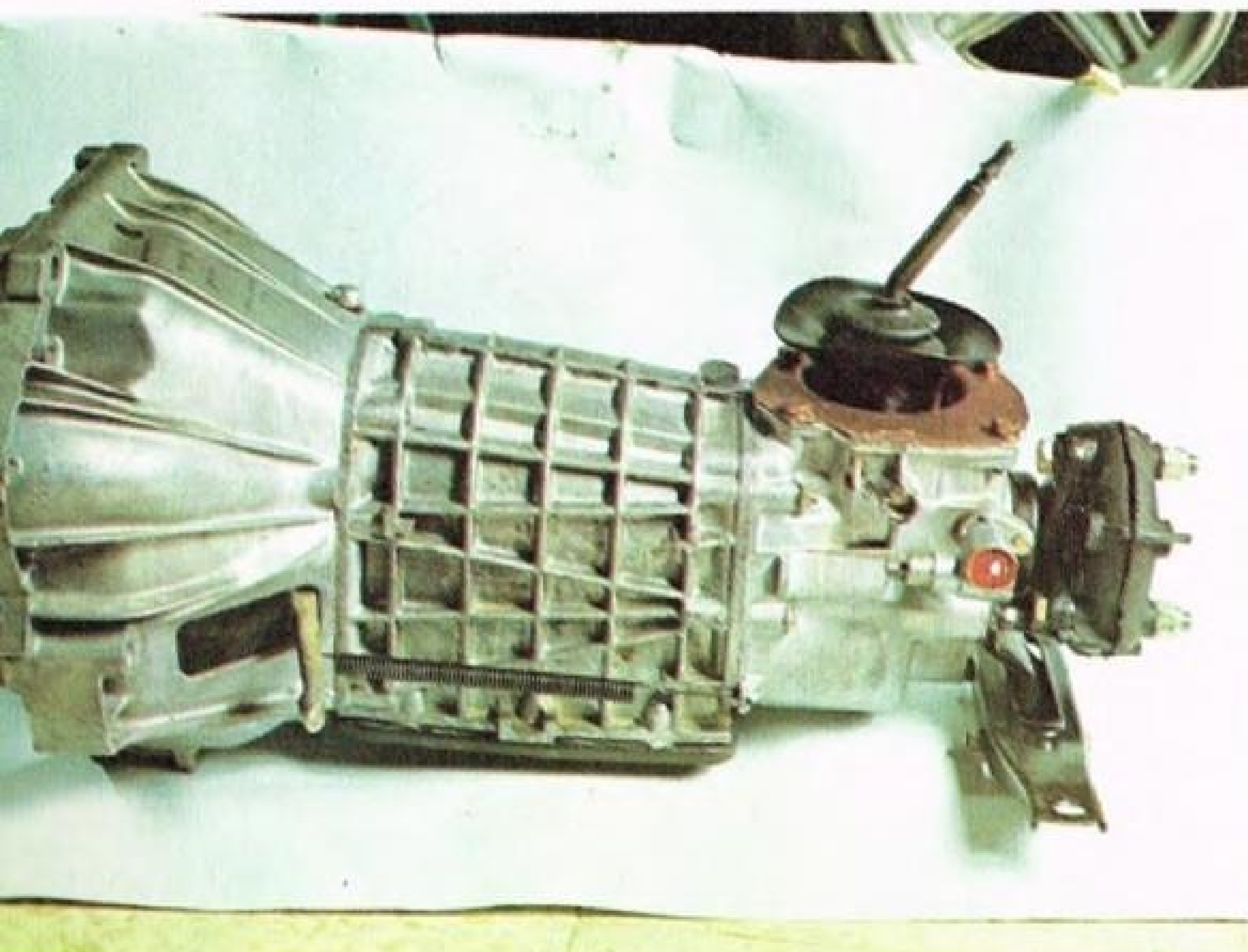
2. **Velocidades rascan:** Aparte del posible desajuste del mando de desembrague ya citado, el problema de que rasquen las marchas en el momento de introducirlas se de[be], principalmente, a desgastes en los con[juntos] sincronizadores. A medida que el anillo sincronizador y el cono del piñón so[bre] el que se acopla van sufriendo desgas[tes], el anillo penetra más y más sobre el co[no] del piñón, disminuyendo el efecto fre[nante] de este acoplamiento hasta hacerse prácticamente nulo cuando el anillo llega a hacer tope con los dientes de anclaje del ca[rrete] sincronizador. A partir de este mo[mento], la sincronización deja de depender del acoplamiento del anillo y el cono y pasa



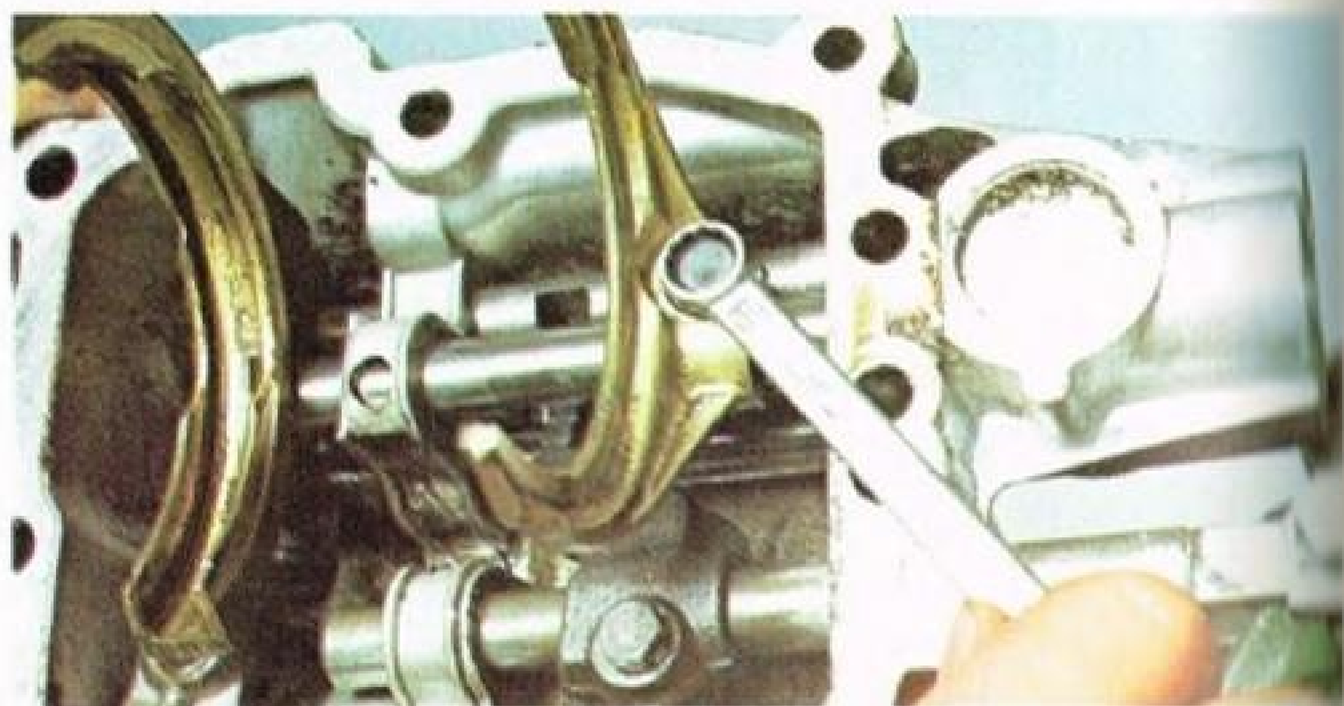
9. Generalmente, los ruidos del cambio tienen su origen en dos motivos principales: roturas y desgastes en el dentado de los piñones y...

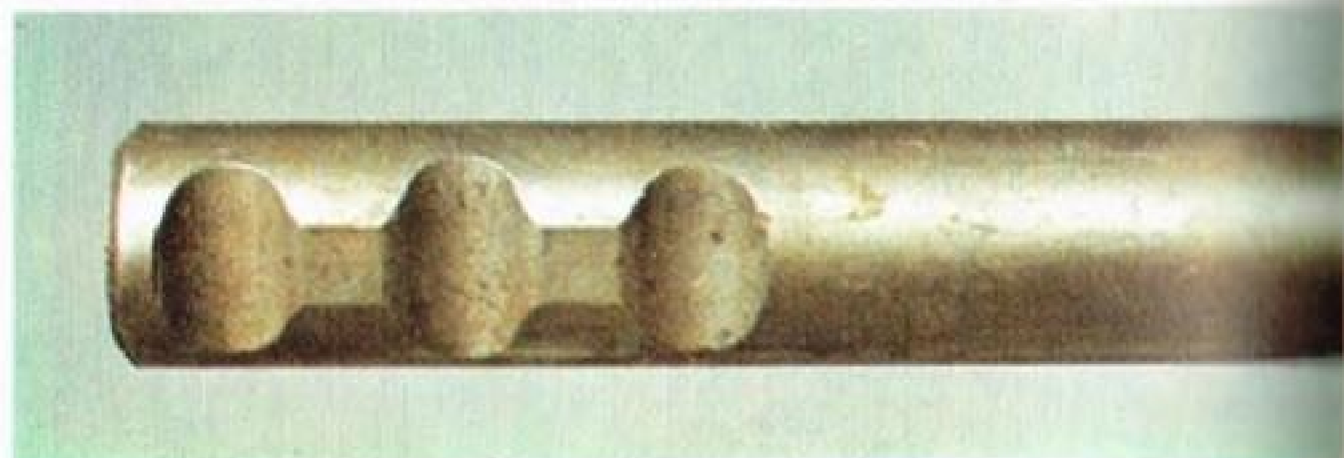


10. ... fallo o desgaste de los rodamientos. Sin embargo, casi siempre estas averías se inician con el fallo de los rodamientos, sean de bolas o agujas.



13. Una horquilla de mando de sincronizadores, floja sobre su barra de mando o torcida, será también una causa probable de ruidos excesivos.





14-14 bis. El desgaste de las muescas en las barras de mando de las horquillas, pueden ser la causa del desengrane de las velocidades.

...a hacerse bruscamente entre el estriado del carrete sincronizador y los dientes de anclaje del piñón. En la mayoria de los casos, si la averia se coge a tiempo bastará con sustituir los anillos sincronizadores. Si, por el contrario, se demora demasiado la reparación, al final será necesario cambiar además los piñones e incluso los propios sincronizadores completos.

3. **Ruidos:** Generalmente, los ruidos tienen su origen en dos motivos principales: rodamientos picados o desgastados y roturas, y, asimismo, desgastes en los dientes de los piñones. Con frecuencia, el problema se inicia con el fallo de los rodamientos, ya sean de bolas o de agujas. Esto, posteriormente, da origen a que los ejes adquieran holguras excesivas, lo que a su vez es causa de que los piñones engranen defectuosamente y su dentado sufra roturas o desgastes anormales en cotro plazo. Otros motivos de ruidos pueden ser también desgastes generales en los conjuntos sincronizadores o rotura de algún elemento, horquillas de mando de los sincronizadores torcidas o flojas, etc.

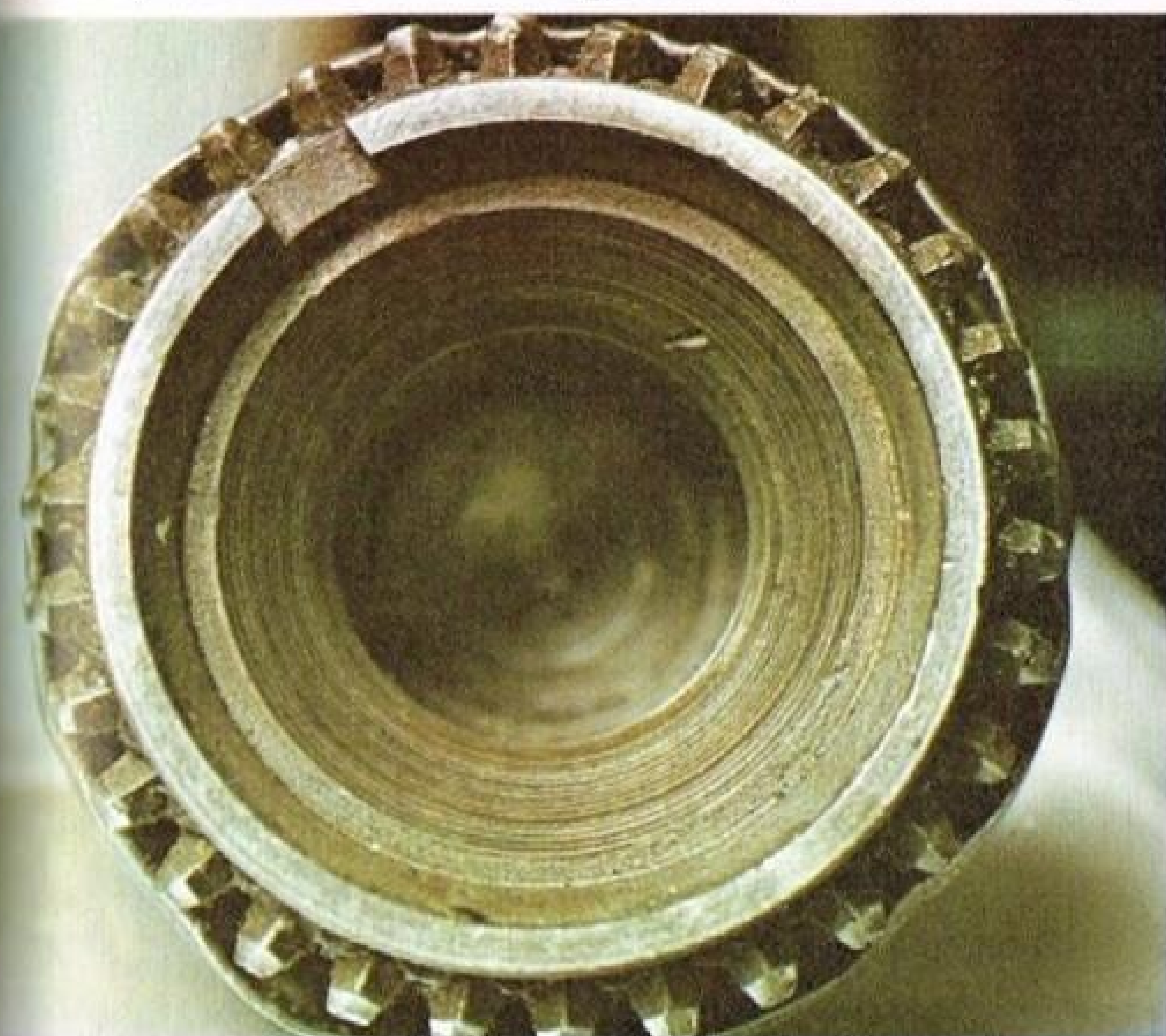
4. **Autodesengrane:** Que en un momento dado se salga sola uña marcha es un problema que puede ser incluso peligroso para la propia seguridad si el fallo ocurre en un momento —un adelantamiento, por ejemplo— en que se está requiriendo del motor su máximo empuje. Esta clase de averias —poco corrientes— suelen darse por defectos en los conjuntos sincronizadores (desgaste, muelles retenedores vencidos o falta de ellos, etc.) o por desgastes de las muescas de enclavamiento de las barras de mando de las horquillas.



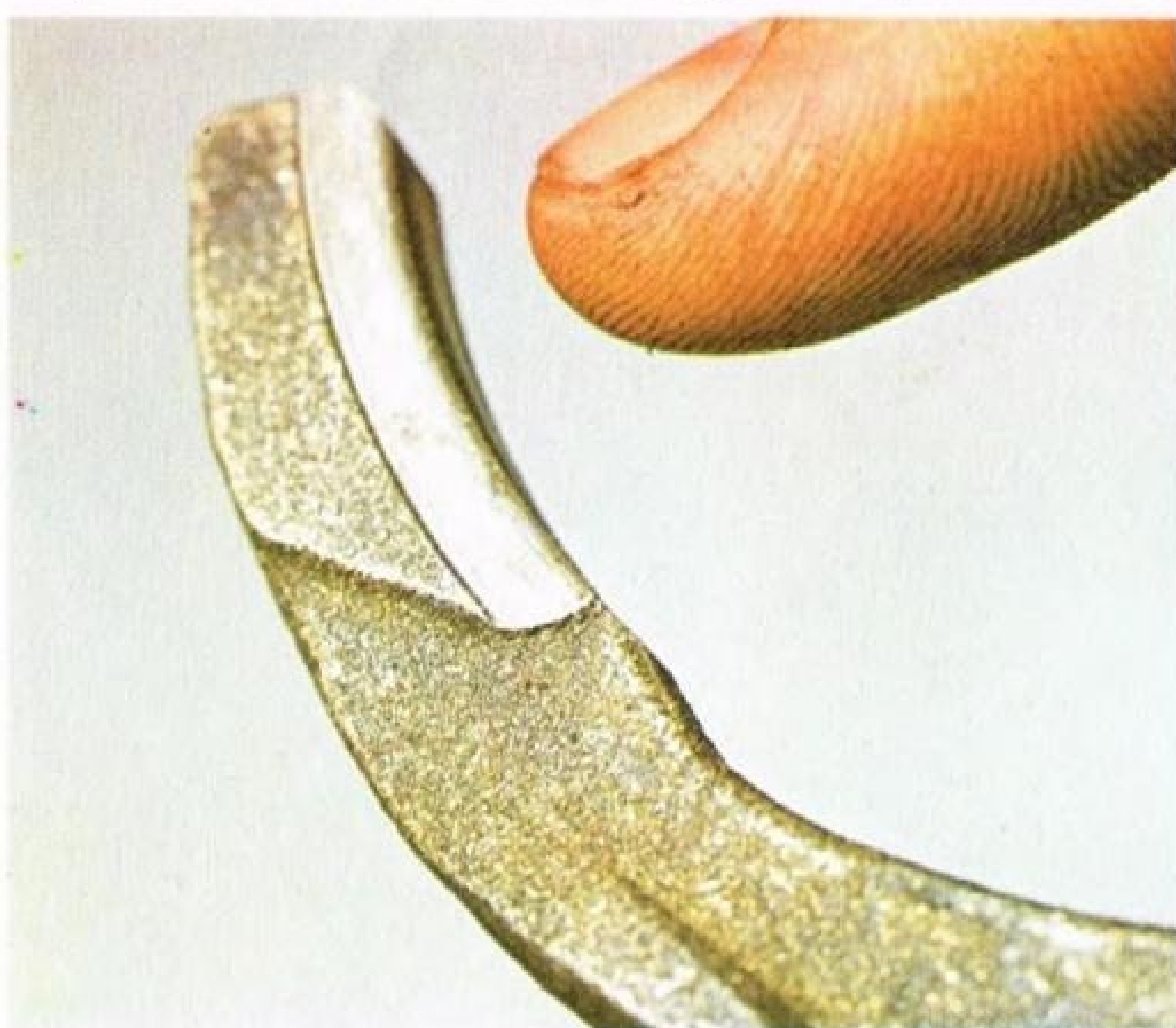
11. ... o de los ejes sobre los que van montados. Esto da lugar a holguras excesivas que a su vez son causa de desgaste de los piñones por mal engrane.



12. También son causa de ruidos anormales los desgastes excesivos en los conjuntos sincronizadores o las roturas de algún elemento, como los anillos.



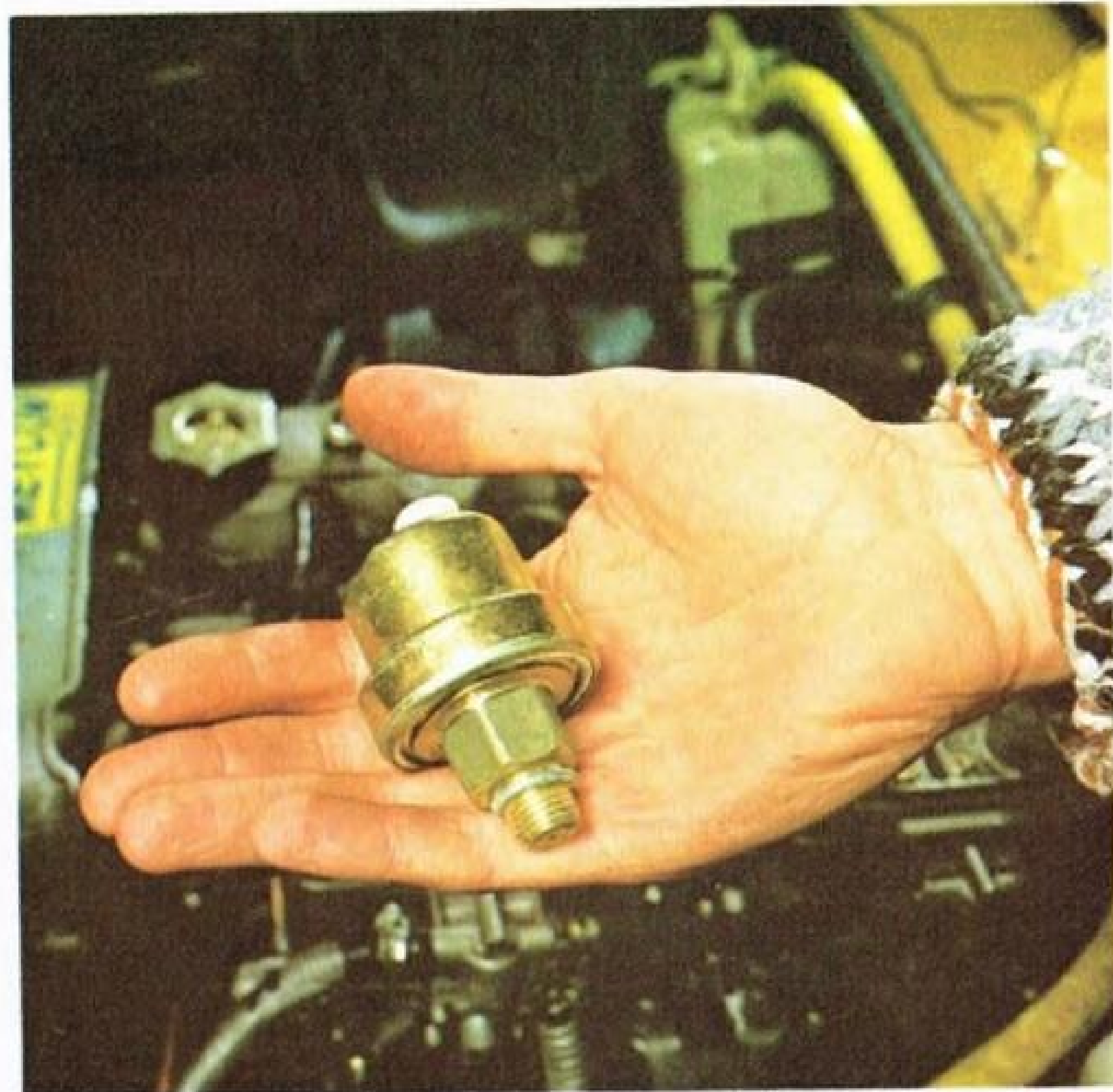
15. Otro motivo bastante corriente del autodesengrane de velocidades está en los dispositivos de enclavamiento de los propios sincronizadores o...



16. ... en desgaste general de los distintos componentes de los conjuntos sincronizadores, especialmente los estriados de los carretes.

Avisador de presión de aceite

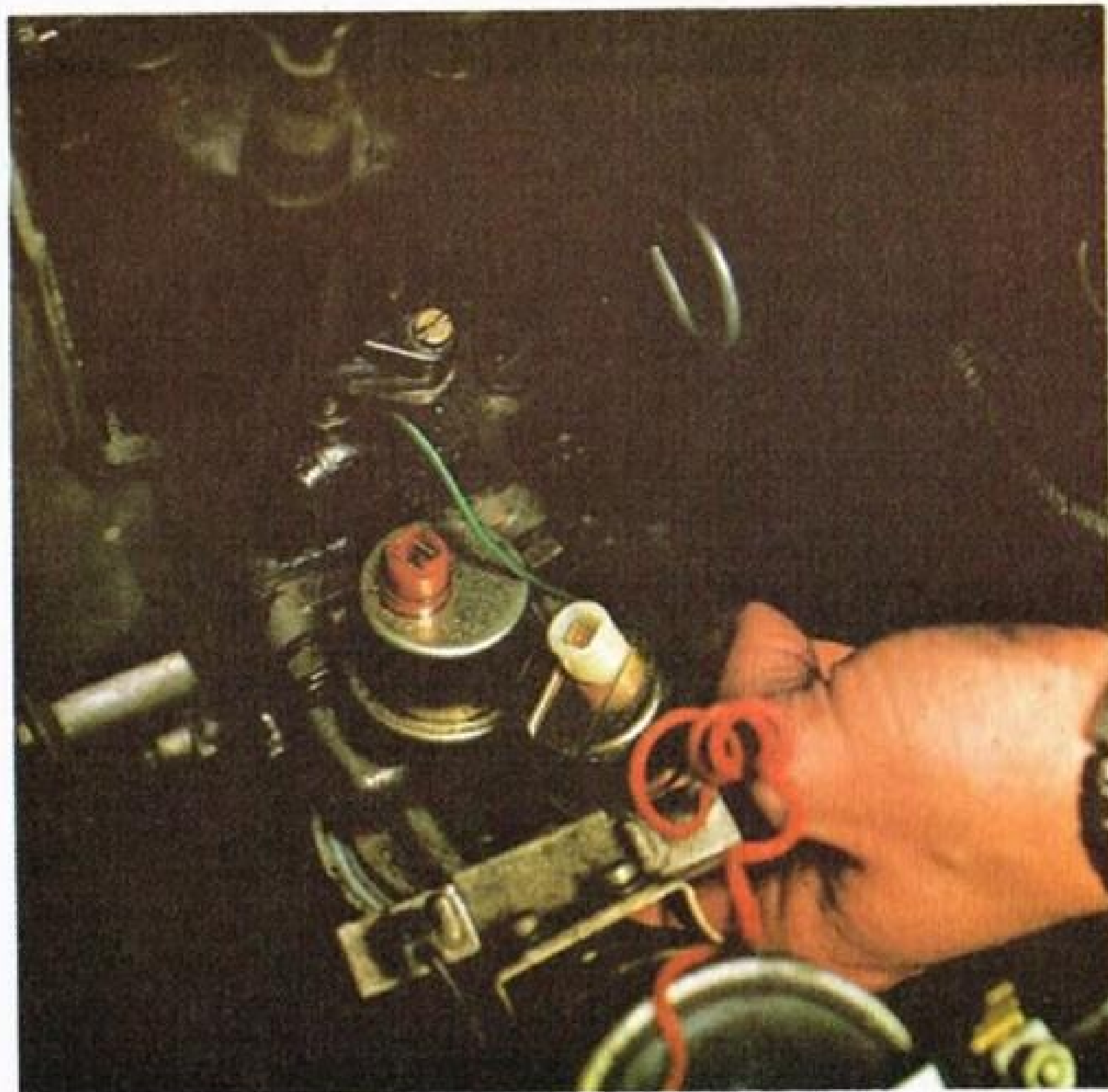
PARA el control de la presión de aceite se emplean generalmente dos sistemas diferentes. En los coches más económicos el dispositivo consiste simplemente en una lámpara de aviso que se enciende cuando la presión desciende por debajo de cierto limite. La lámpara va conectada a un contactor de presión situado en la galería del circuito de engrase. Los contactos de este interruptor de funcionamiento por presión están accionados por un muelle, de forma que en posición de reposo —sin presión en el circuito de aceite— se mantienen cerrados, lo que significa que la luz de aviso en el tablero de instrumentos se mantendrá iluminada cuando se conecte el encendido. Cuando el motor empieza a funcionar y se eleva la presión en el sistema de engrase, el aceite empuja la membrana venciendo el muelle, lo que da lugar a que se abran los contactos y por tanto se apague la luz de aviso en el cuadro. Esta situación se mantendrá mientras la presión en el sistema supere la presión de taraje del manocontactor,



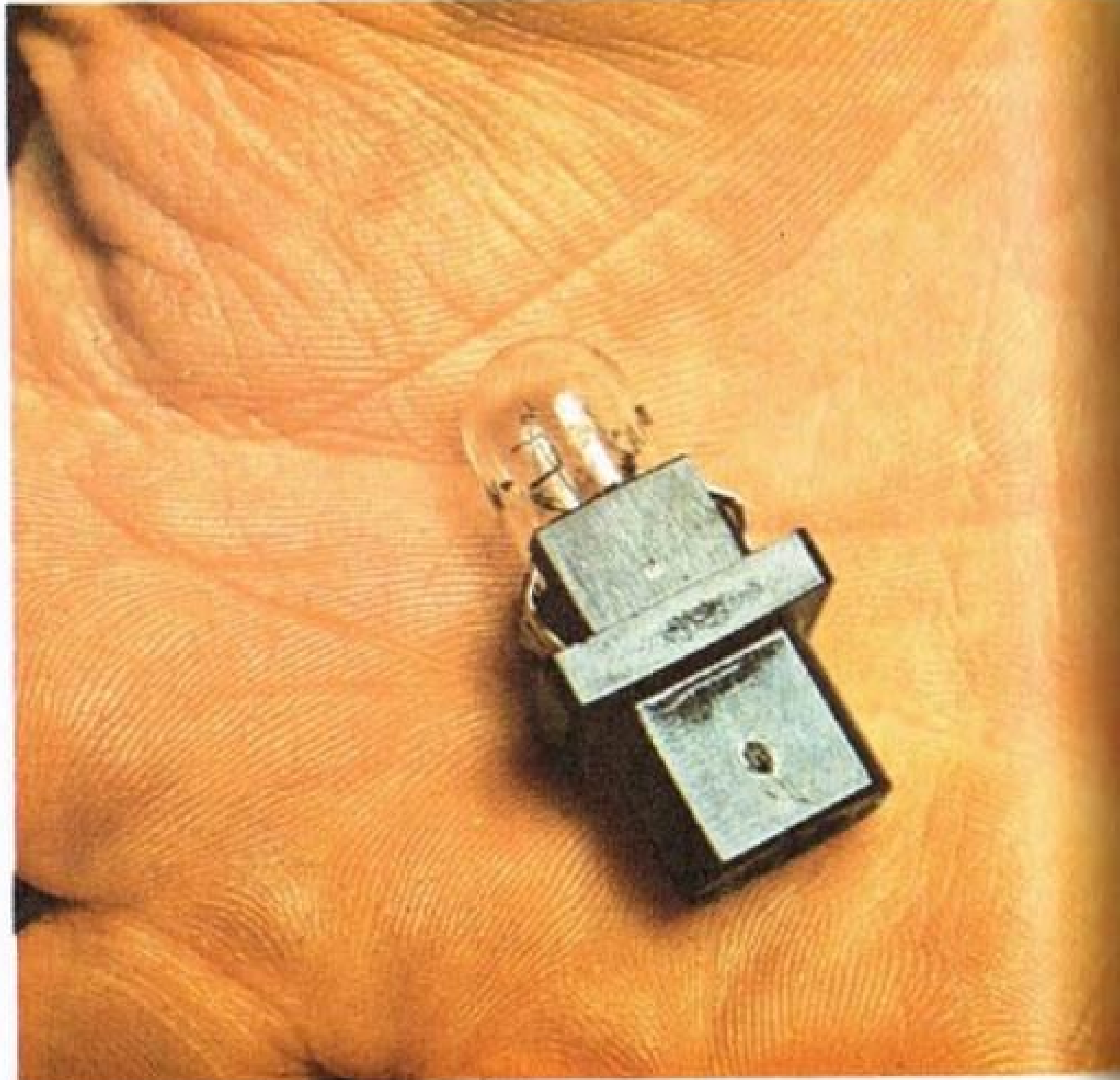
2. Cuando no hay presión de aceite, el contactor cierra el circuito eléctrico y la lámpara se ilumina. Al desarrollarse una presión en el sistema, el...



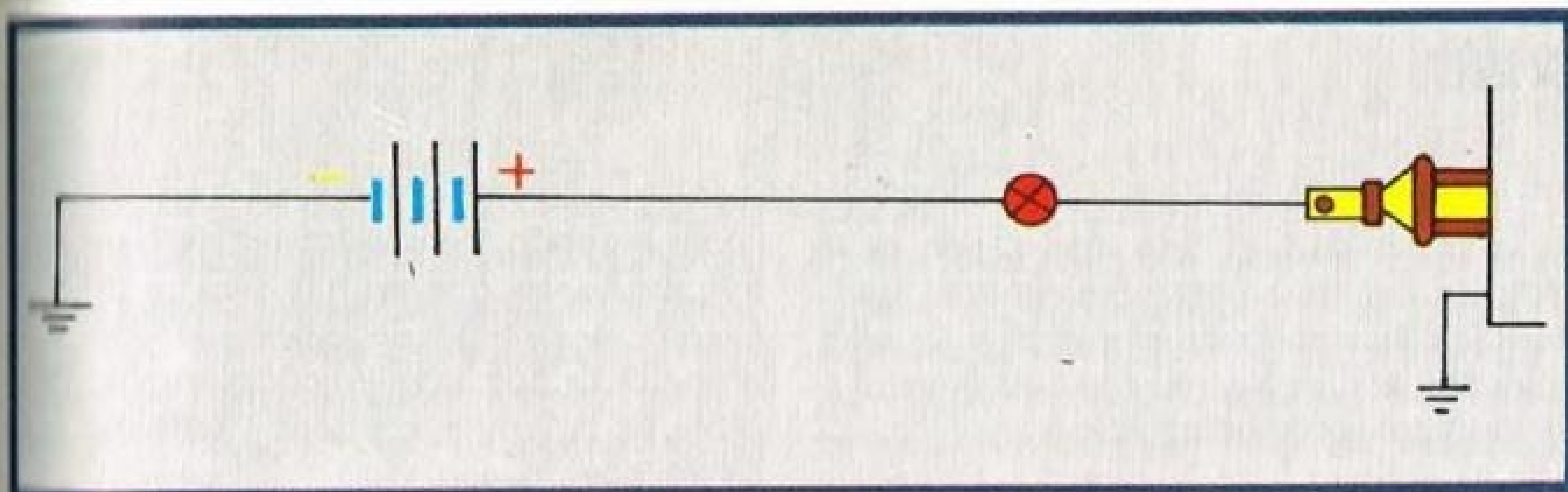
3. ... contactor abre el circuito, apagándose la luz de aviso. Si una vez en marcha el motor no se apagase la luz, comprobar si hay aceite en el carter y



6. Si el circuito estuviera correcto y la luz siguiera encendida, el defecto seguramente estará en el manocontactor, cuyos contactos estarán pegados.

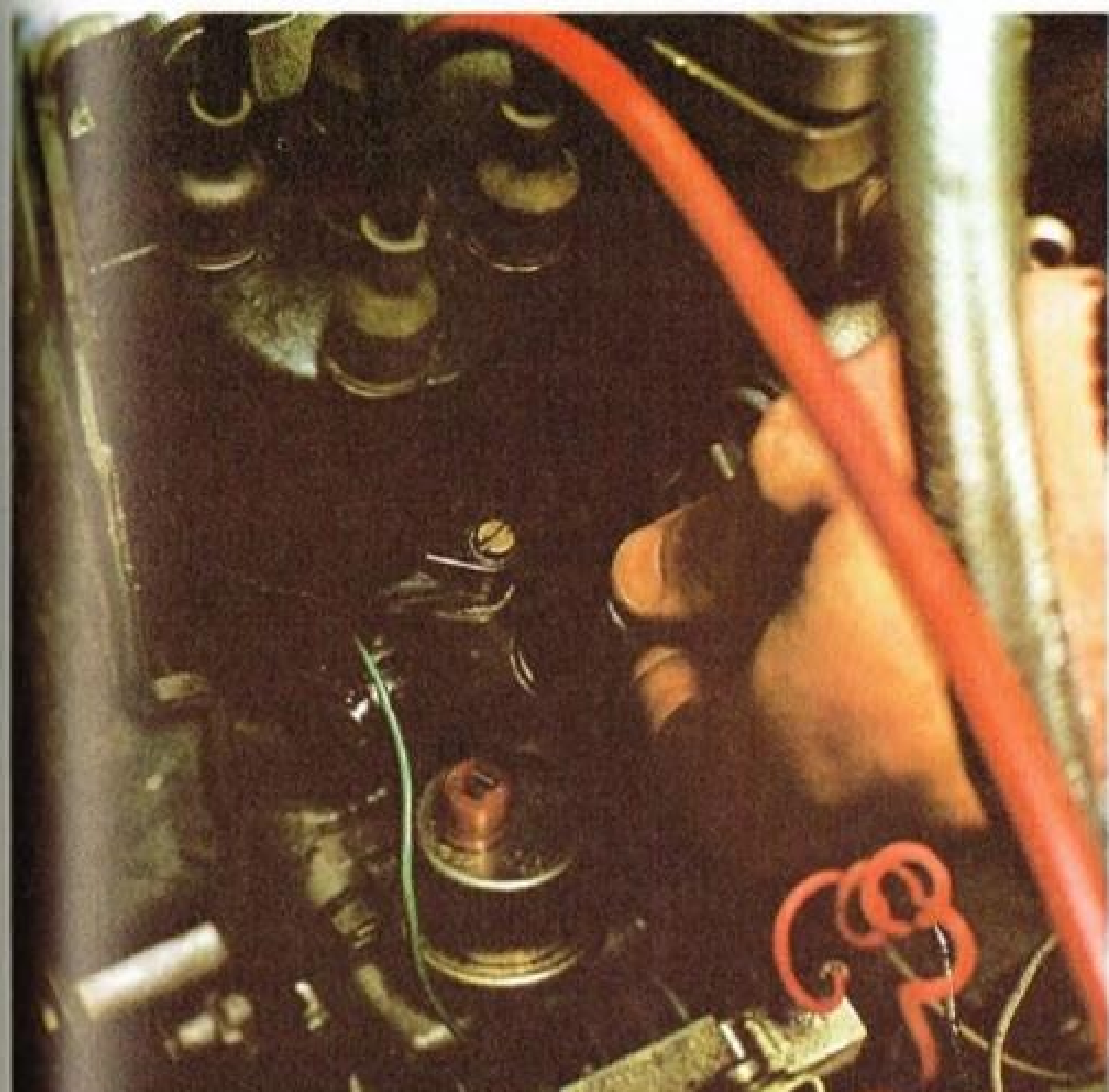


7. Cuando se dé el caso contrario, es decir, la luz de aviso no se enciende al conectar el encendido, comprobar en primer lugar la bombilla.

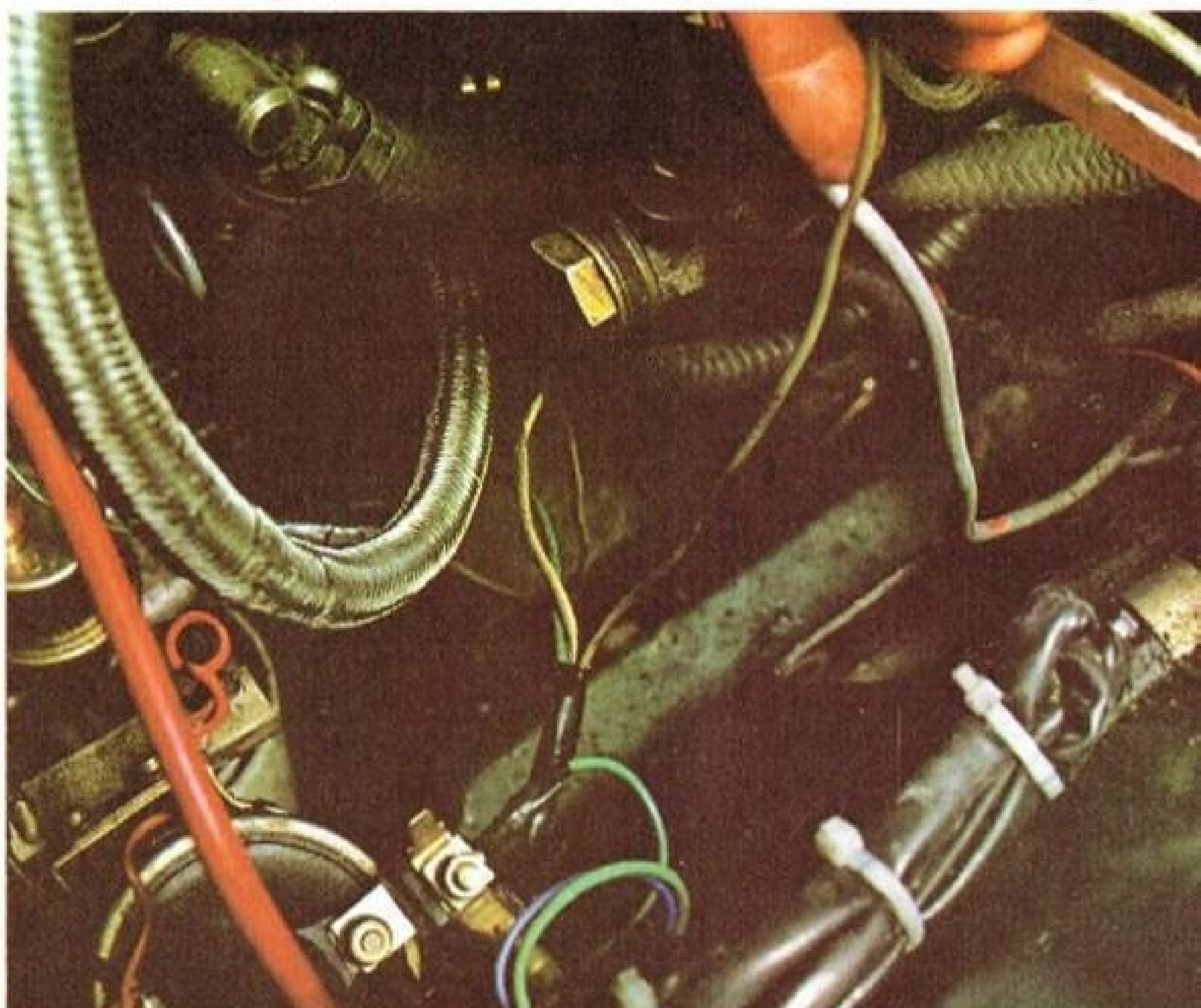


La lámpara de aviso de insuficiente presión de aceite va conectada a un contactor de presión situado en la galería del circuito de engrase.

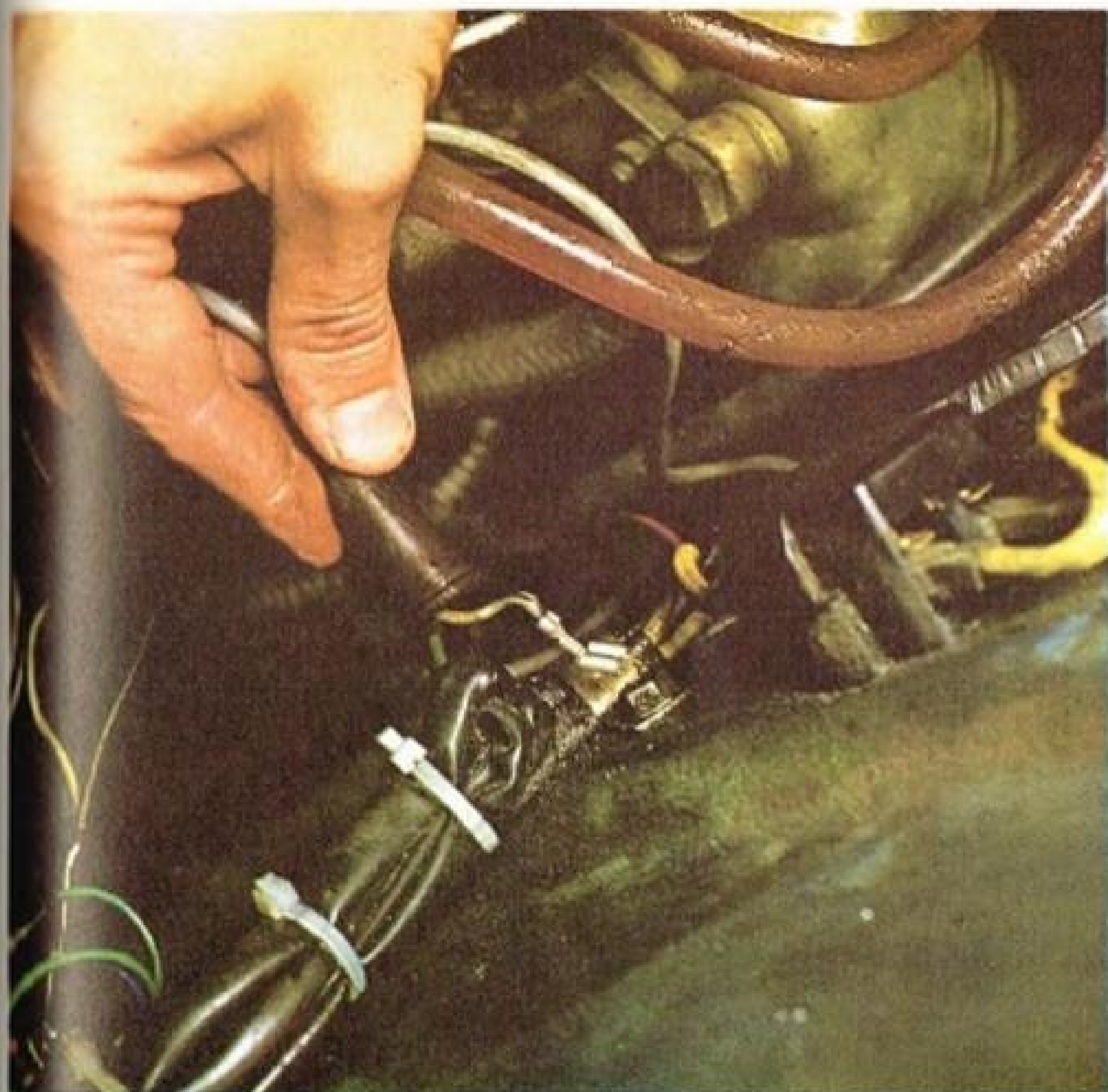
volviéndose a cerrar los contactos —y encendiéndose la luz— tan pronto como esta presión descienda por debajo de ese límite. Si bien para cada modelo de vehículo existe una especificación determinada en cuanto a la presión a que debe abrirse el manocontactor, el valor más corriente oscila entre 0,8 y 1,2 kg/cm².



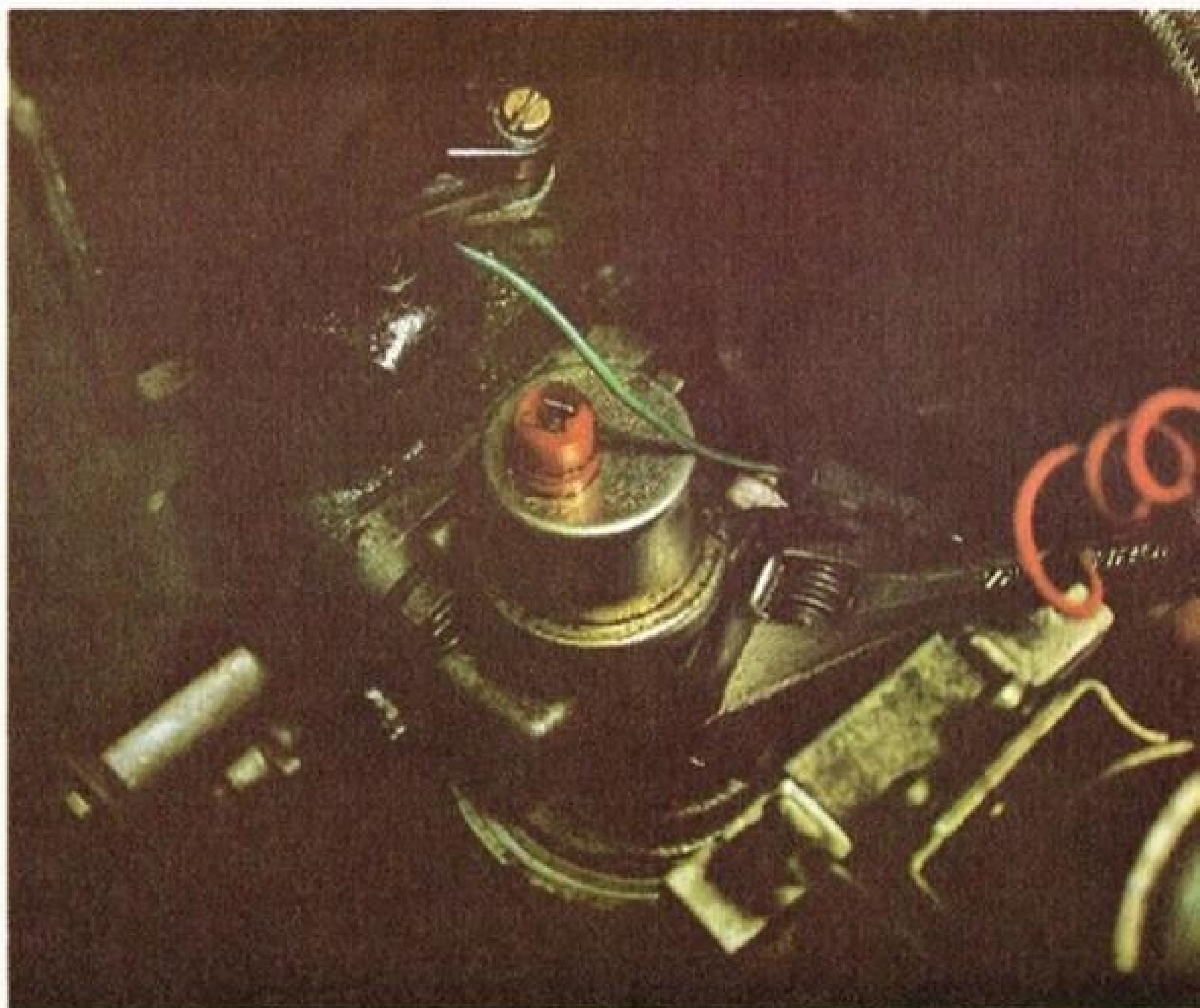
... seguidamente investigar si hay algún corto circuito en la instalación eléctrica. Para ello soltar la conexión eléctrica del contactor: la luz deberá...



5. ... apagarse al instante. Si no fuera así, sin duda el problema estará en una derivación a masa entre la lámpara de aviso y el contactor.



Soltar a continuación la conexión del contactor y hacer masa con ella sobre un punto metálico del motor: si entonces la lámpara de aviso se enciende...



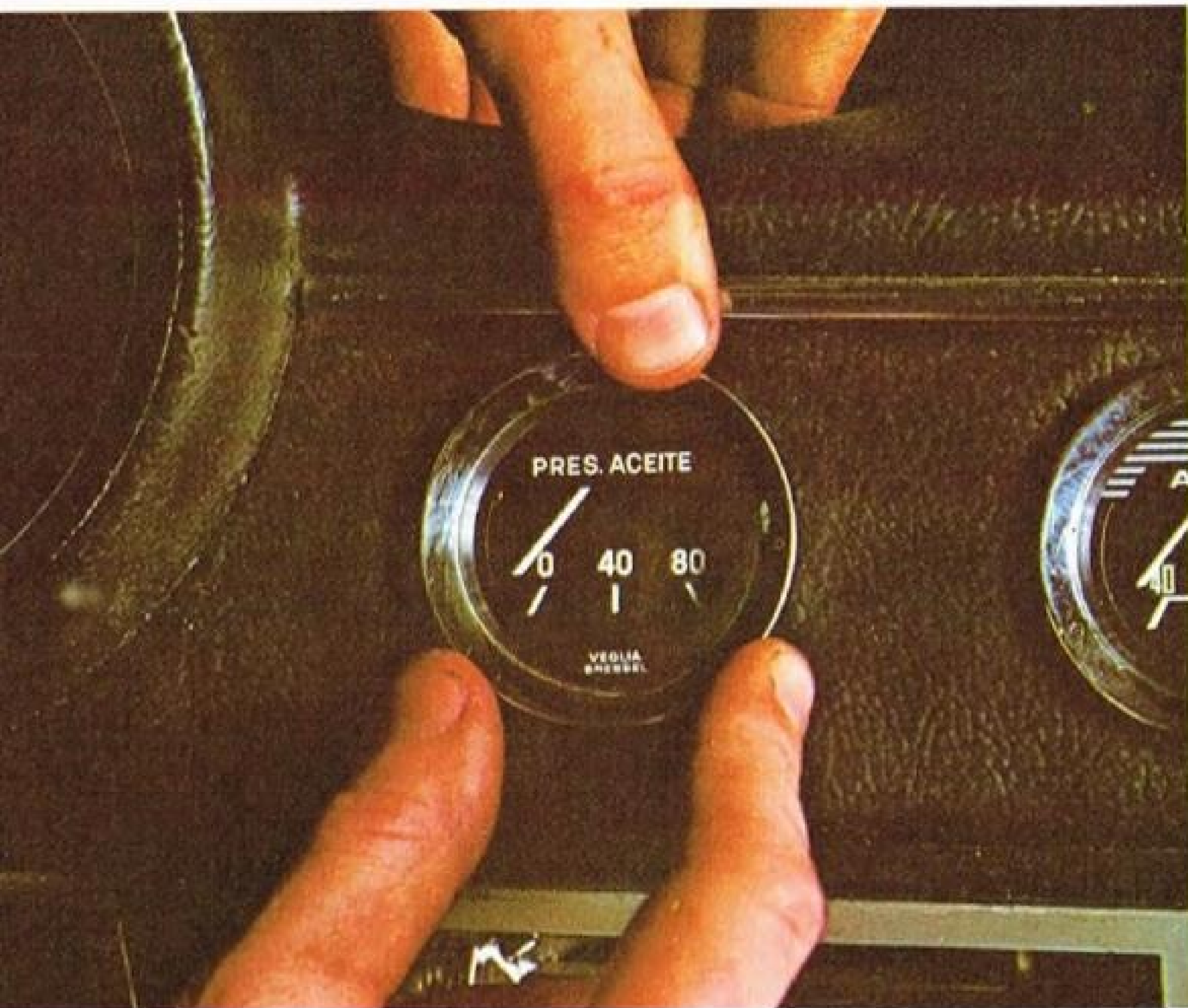
9. ... esto indicará que el defecto está en el contactor. Para su sustitución, desenroscar el viejo y montar uno nuevo con su arandela correspondiente.

Avisador de presión de aceite

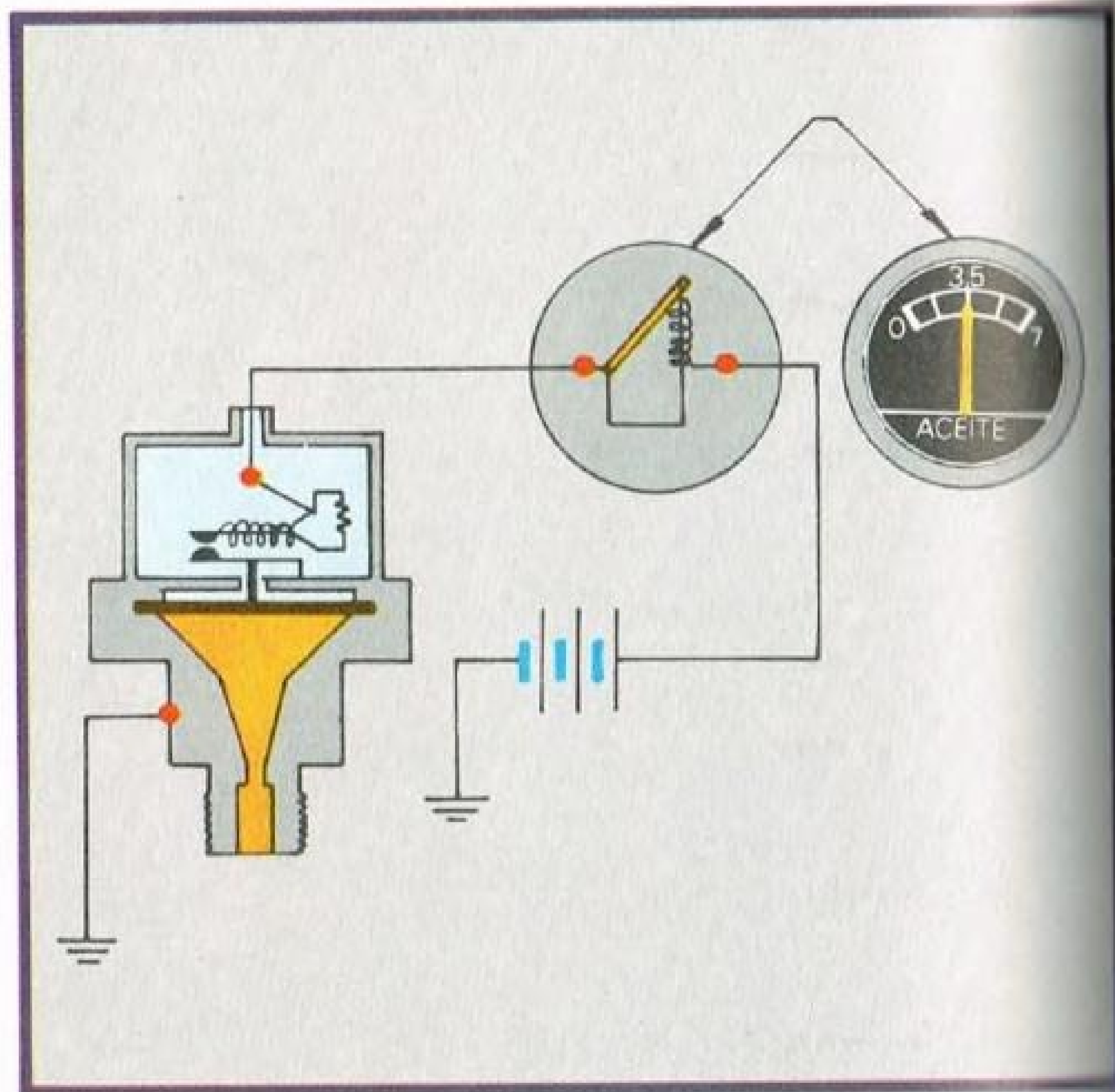
Cuando se requiere más precisión en el control de la presión de aceite, en vez de luz de aviso (o además de), se utiliza un manómetro indicador de presión. Estos dispositivos pueden ser de toma directa —en cuyo caso están constituidos por un manómetro corriente conectado al motor por medio de una larga tubería— o bien de tipo eléctrico. En la actualidad, el tipo más usado es el eléctrico, compuesto por una cabeza captadora que va situada en el motor, y un reloj indicador de funcionamiento por bimetal o por bobinas electromagnéticas.

Averías

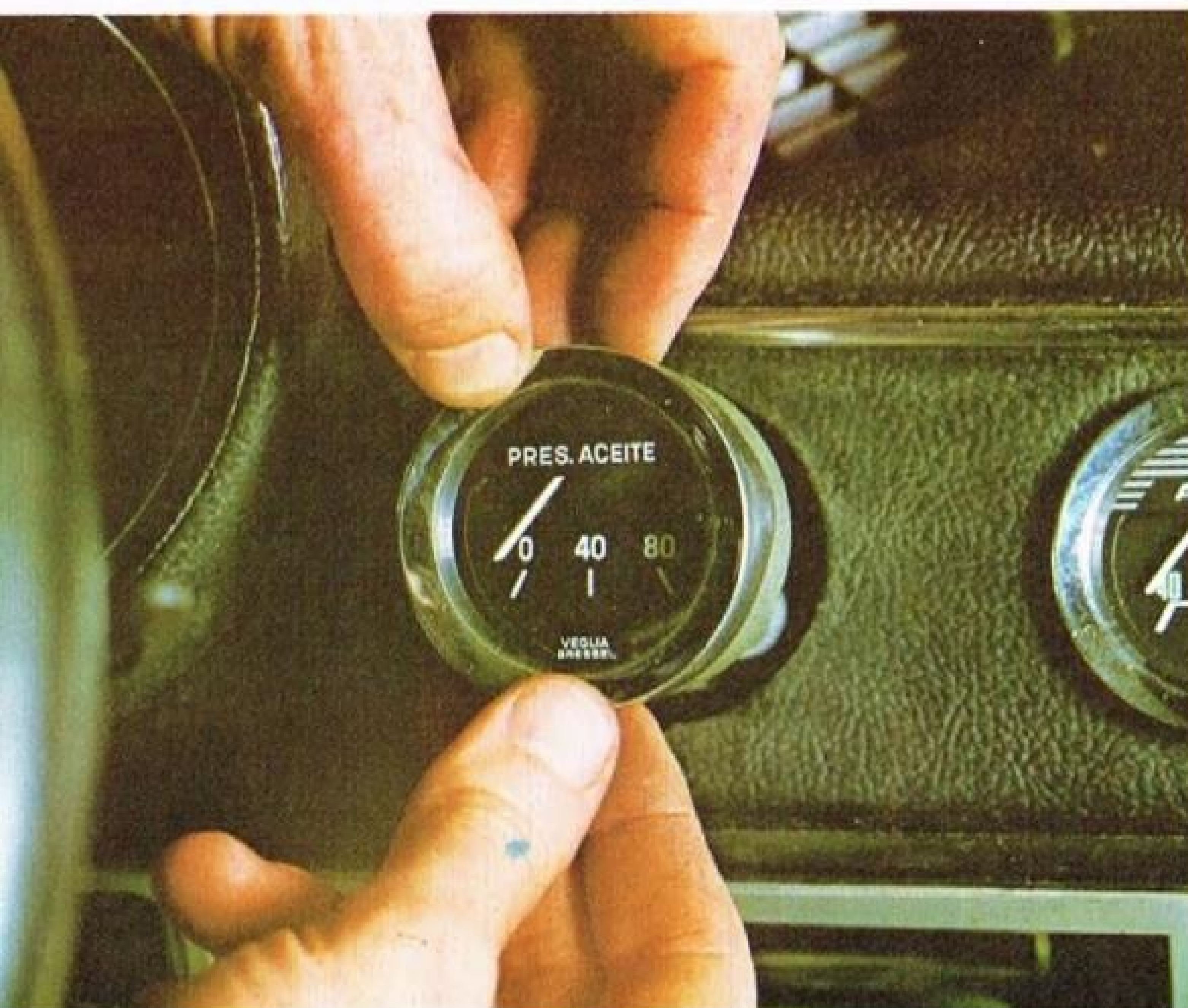
- Luz de aviso: Si la luz no se apaga a los pocos segundos de puesto en marcha el motor, y se sabe que no hay ningún fallo en cuanto al circuito de lubricación, lo más probable es que haya un corto circuito en el cable de la lámpara al manocontactor (cable rozado, pillado, etcétera). Si no fuera éste el caso, la avería estará en el manocontactor. Puede suceder también el caso con



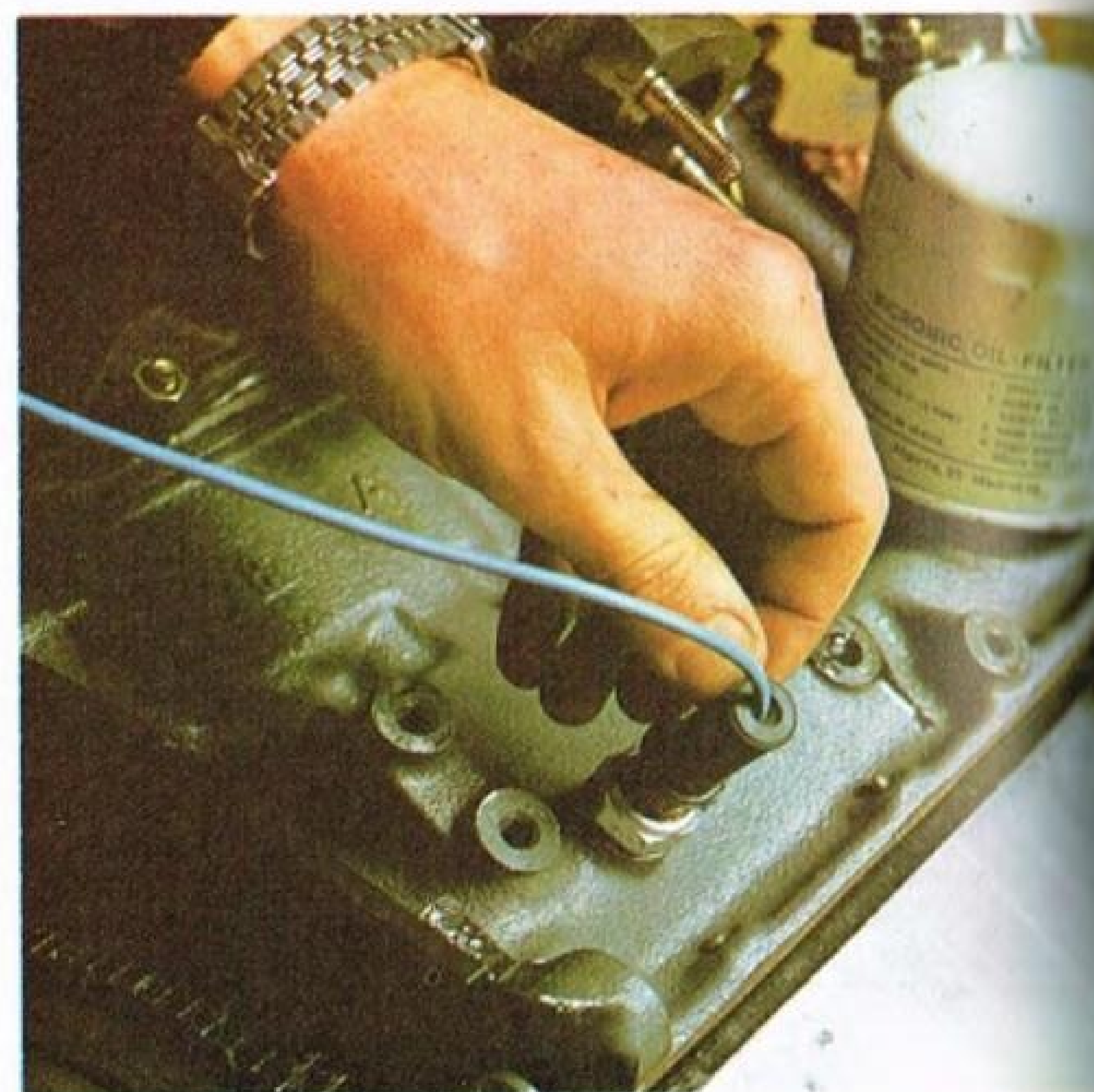
10. Cuando se requiere más precisión en el control de la presión de aceite se utiliza un manómetro indicador. El tipo más usado es el eléctrico...



11. ... compuesto por una cabeza captadora situada en el motor, y un reloj indicador de funcionamiento por bimetal o por bobinas electromagnéticas.



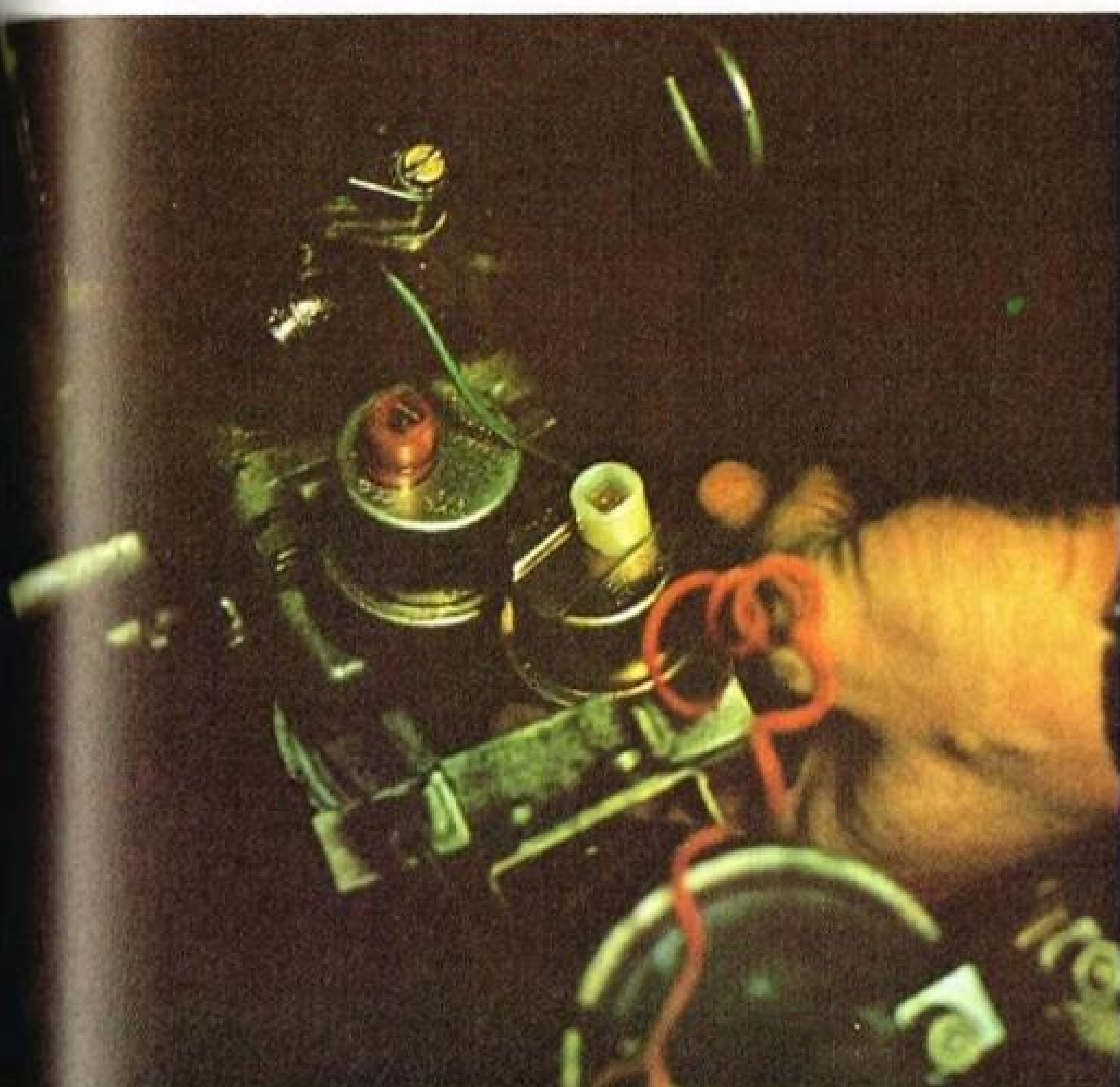
14. ... instancia echar un vistazo al interior del reloj indicador (en caso de que pueda desarmarse con facilidad) y observar el estado de las bobinas.



15. Si persiste el fallo, y las bobinas no muestran señales de estar quemadas, soltar la conexión de la cabeza captadora y hacer masa con ella...

trario, es decir, que la lámpara no se encienda nunca, ya sea a causa de estar fundida la bombilla (suele ir encajada a presión detrás del instrumento correspondiente) o bien por fallo del circuito impreso donde va conectada.

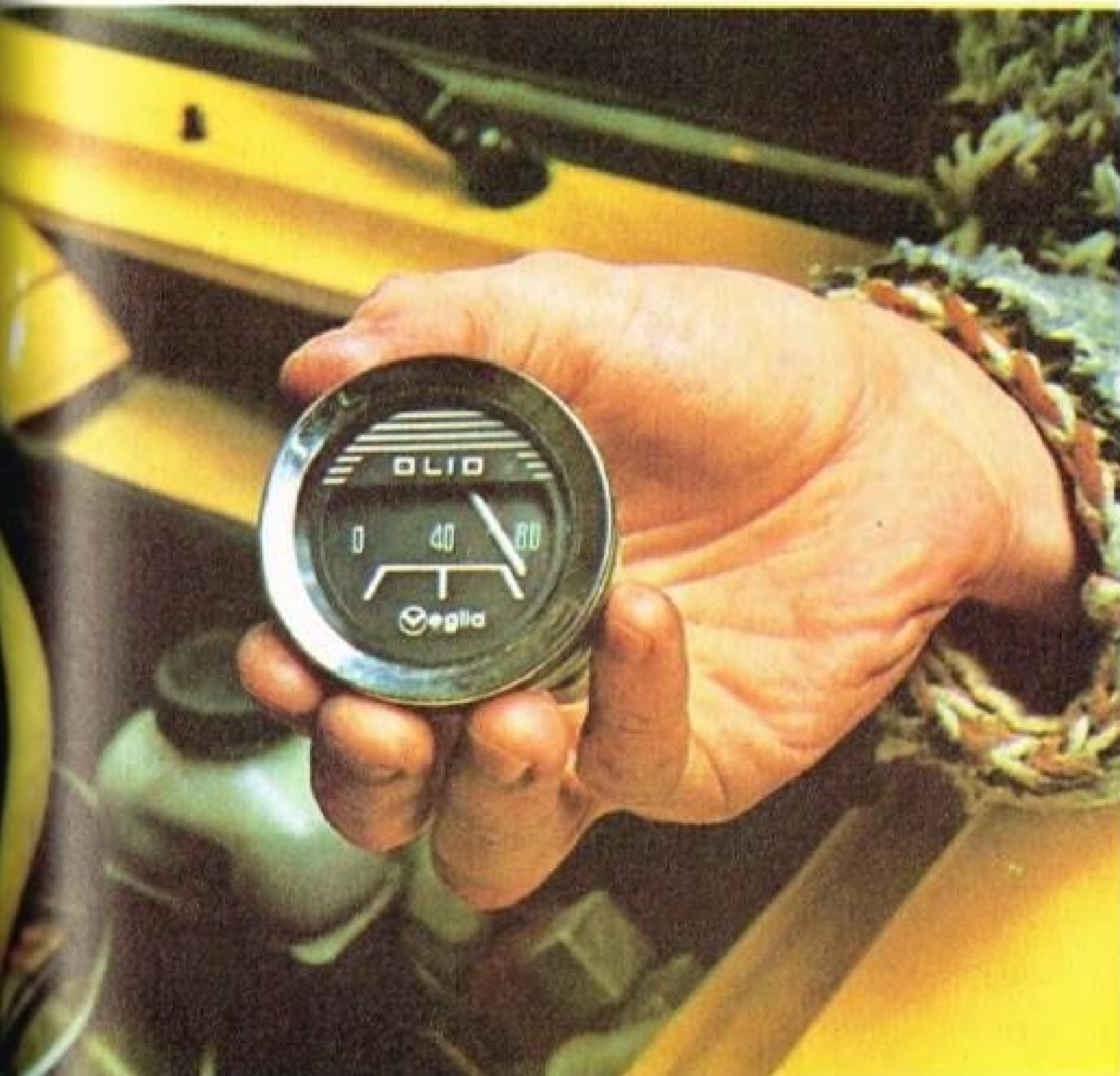
• Indicador de presión: Las anomalías del indicador con frecuencia se deben también a fallos en las conexiones o en el cableado. Si el indicador no se mueve al arrancar el motor, revisar en primer lugar las conexiones de la cabeza del instrumento en el motor, el cableado y las conexiones del reloj en el tablero. Si el fallo persiste, la causa podrá estar bien en el reloj indicador o bien en la cabeza captadora. Para saberlo conectar a masa por un instante el cable desde la cabeza al reloj: si el fallo está en la cabeza captadora, la aguja indicadora se moverá hacia el tope máximo (rápidamente en los instrumentos de bobinas y con lentitud en los de tipo bimetálico). Si por el contrario el fallo estuviera en el reloj, la aguja continuaría inmóvil.



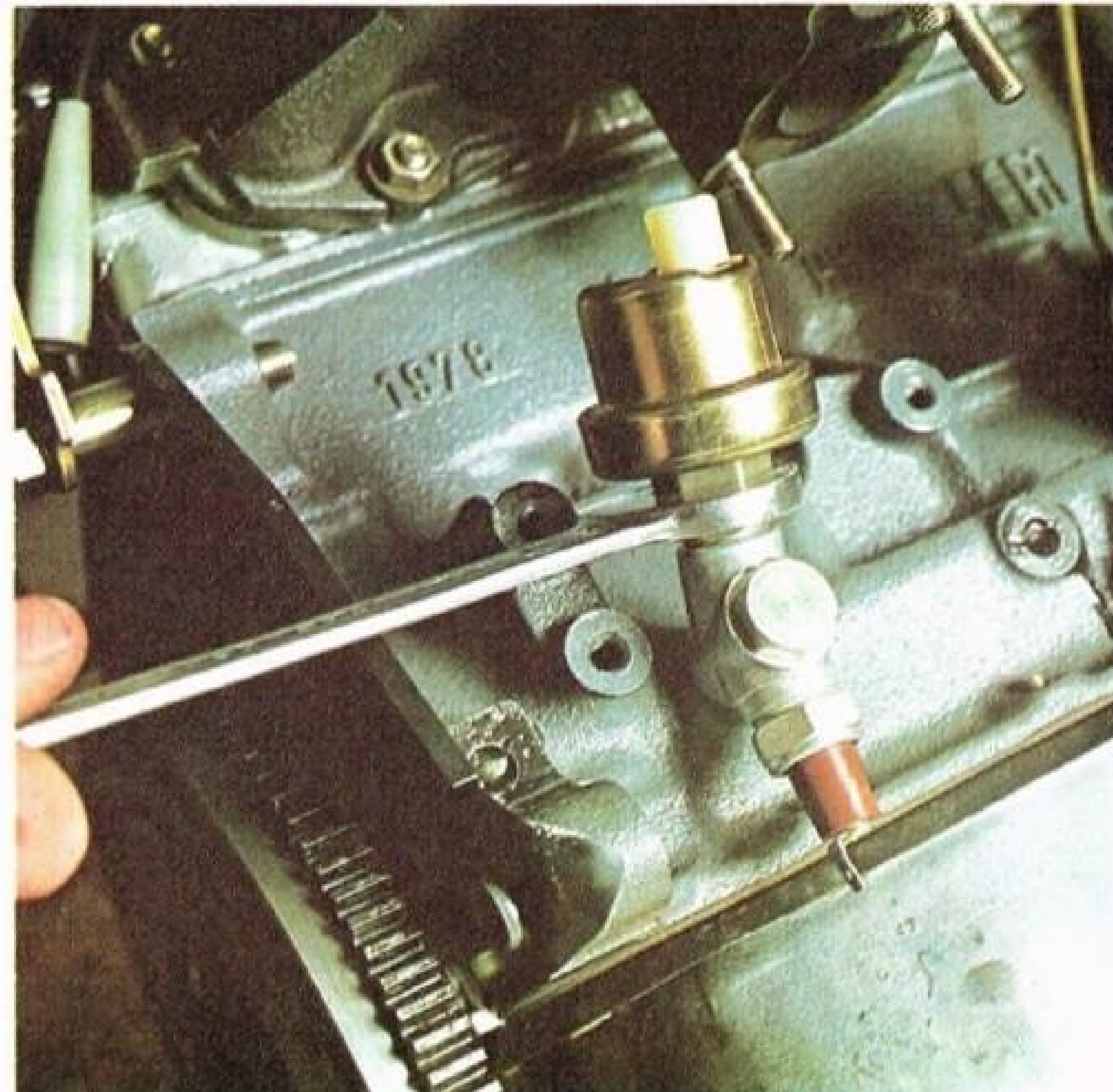
12. Si con el motor en marcha, y sin avería en el sistema de engrase, el indicador no se mueve, posiblemente las conexiones del captador estén flojas...



13. ... o bien haya una falta de continuidad del circuito entre el captador y el indicador. Revisar también las conexiones del indicador, y en última...



16. ... sobre una parte metálica del motor. Si al hacer esto el indicador marca el máximo de presión, será señal de que el aparato está correcto, por lo que...



17. ... el fallo seguramente afectará a la cabeza captadora, que, por lo tanto, deberá ser sustituida por una nueva de idéntico número de referencia.

Conducción de caravanas

ANTES de hablar de técnicas y consejos específicos para conducir un automóvil que arrastre una caravana, es preciso detenernos, siquiera sea de pasada, en la peliaguda problemática de qué automóvil resulta más apto para este menester, o, por el contrario, qué tipo de caravana podemos adaptar a nuestro automóvil.

En principio, conviene recordar que la inmensa mayoría de los automóviles están concebidos exclusivamente para transportar a un número determinado de personas (cuatro o cinco) con su equipaje normal y a una velocidad más o menos rápida. Todos los cálculos que se realizan en su diseño se hacen a partir de estos supuestos. Al obligar a uno de estos automóviles a arrastrar en cualquier circunstancia un peso de 600 a 1.500 kilogramos que, además, va a ejercer fuertes tensiones en su parte trasera, los resultados son claros: mayor consumo de combustible, variación del comportamiento en carretera, desgaste acelerado de neumáticos y de todos los órganos mecánicos. Por todo ello, la adecuación caravana-vehículo tractor es tremendamente importante, hasta el punto de que lo ideal para el caravanista sería elegir primero la caravana que mejor se adapta a sus necesidades y, posteriormente, el coche más adecuado para arrastrarla.

Dada la tremenda dificultad de analizar todos los modelos de automóviles y aconsejar los más aptos para el arrastre, hemos optado por definir lo que sería el coche tractor ideal, en función de las exigencias del remolque y de las clásicas perturbaciones que éste ocasiona en el comportamiento del primero. A igualdad de potencia serán preferibles los automóviles que alcanzan su par motor máximo a un régimen menor de revoluciones, es decir, coches de mucha cilindrada y escasamente revolucionados. La estabilidad del tiro será mucho mejor cuanto menor sea la relación entre el peso de la caravana y el del vehículo tractor; en principio, y salvo excepciones, son más adecuados los coches pesados. La suspensión del eje trasero del coche debe ser lo más dura posible; en ese sentido es modélica para el arrastre la suspensión hidroneumática de los coches Citroën. En el capítulo de frenos se preferirán los modelos que dispongan de servo.

En cuanto a la propulsión del coche, es difícil establecer una regla, pues tanto la trasera como la delantera tienen sus ventajas; aconsejaremos sencillamente que el coche tenga el motor situado delante, lo que significa que exista bastente peso sobre el eje delantero del vehículo. Este supuesto coche tractor ideal debería poseer, asimismo, una caja de cambios con una primera velocidad muy corta, que favorezca la arrancada y, sobre todo, una cuarta o quinta velocidad que alcance el par máximo a una velocidad de 75/85 km/h.

Supuesto que se dispone ya del vehículo adecuado, pasaremos ahora a la técnica pa



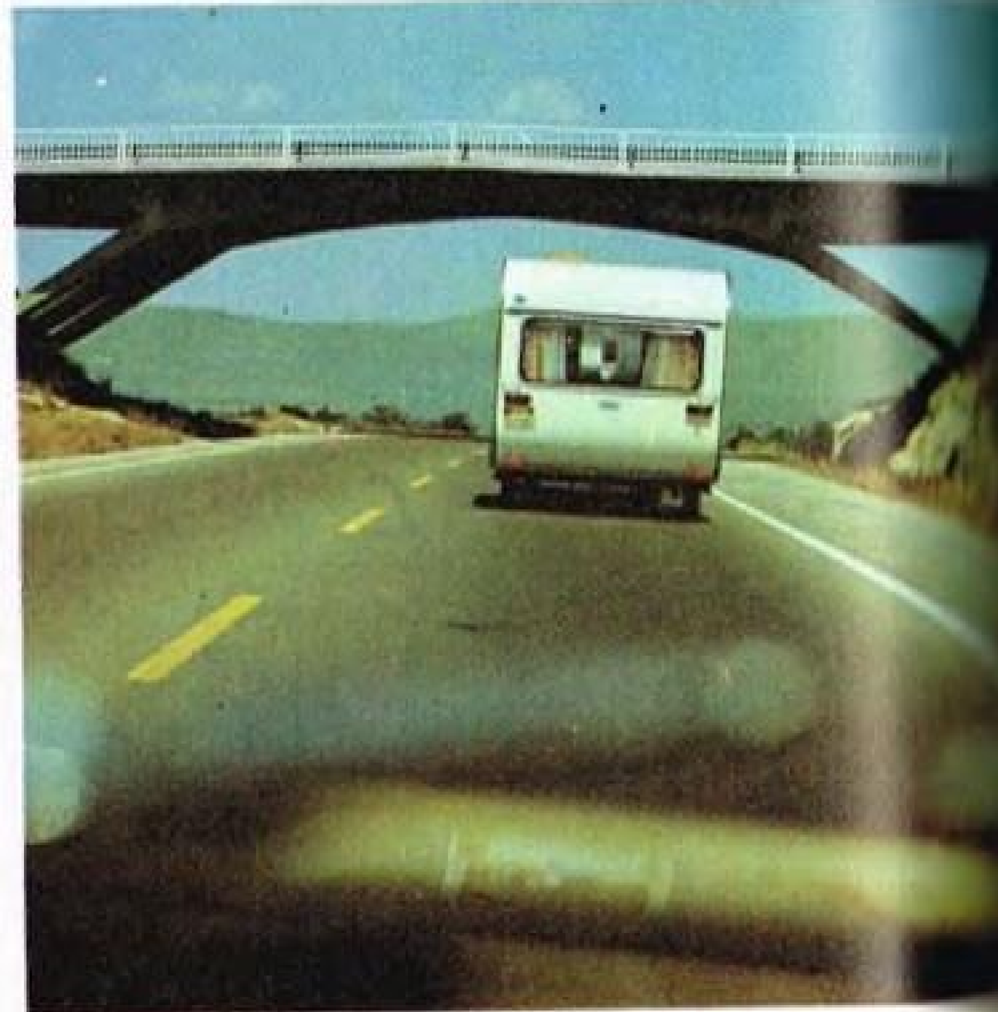
1. Los automóviles movidos con motores Diesel, especialmente los más recientes modelos, son tan válidos como los de gasolina para este menester. Su mayor peso y su bajo par son razones más que suficientes.



2. Si se intenta arrancar en una cuesta demasiado pronunciada, a veces hasta el más experimentado caravanista no consigue evitar el patinaje de las ruedas; la solución es dejar caer el tiro, girando la caravana hasta que quede cruzada; de esta forma es menor la resistencia.



5. Los aparcamientos de la caravana requieren práctica; debe evitarse que las ruedas no queden demasiado juntas al bordillo, pues la tendencia de aquéllas es moverse en dirección contraria al giro del coche que desaparca. Si se sube o se baja un bordillo hay que hacerlo primero con una rueda y luego con otra, a fin de evitar el "talonazo".



6. El viento lateral es muy peligroso para la circulación con caravanas, hasta el punto que el simple cruce o adelantamiento con un camión, una casa o un puente en la carretera produce un golpe de aire capaz de desestabilizar al tiro.

ra conducir el **tiro** o conjunto de caravana y tractor. En principio, las tres operaciones fundamentales de la conducción son: arrancar, cambiar de marcha y frenar. Para arrancar deberemos embragar en la misma forma que en conducción normal; sin embargo, si se arranca en cuesta la cosa varia sustancialmente: algunos conductores piensan que lo mejor es poner el motor a tope de revoluciones, este es un error que puede arruinar en breve tiempo el disco del embrague. La forma correcta será acelerar el motor hasta que alcance su par máximo (de 2.000 a 3.000 r. p. m.) y embragar muy suavemente para evitar que se cale. En cuestas muy acusadas se deberá dejar caer el coche, manejando hasta que la caravana se coloque de través al tractor, así la carga de la misma no incidirá directamente en la alineación del coche. El frenado del tiro, por último, no supone prácticamente ningún problema: si la caravana dispone de sistema de frenado en continuo, el resultado será el mismo que si viajáramos solos; si no lo tiene se precisará únicamente una mayor distancia para detener el conjunto.

Circulando por carretera es una regla de oro procurar mantener una velocidad constante y que permita al tractor "tirar" continuamente del remolque. Si no se tiene en cuenta esta máxima puede suceder que la caravana produzca el efecto de **ir más de prisa** que el tractor, con lo que se producirán vaivenes motivados por la disminución en la fuerza del arrastre; en estos casos, la solución es acelerar suavemente. El planteamiento de los adelantamientos es también diametralmente distinto a cuando se conduce en solo; el caravanista debe empezar a adelantar "desde lejos" y siempre que lleve una velocidad claramente superior a la del vehículo adelantado; eternizarse en un adelantamiento a causa de una pérdida de potencia es muy peligroso.

La verdadera dificultad en la conducción con caravana reside en las maniobras, pues casi toda nuestra experiencia de conductores en solo no nos valdrá de nada. En los giros hacia adelante deberá tenerse en cuenta que la caravana quedará ligeramente cruzada con relación al coche; es decir, en un giro a la derecha, la parte delantera izquierda del remolque se irá hacia la izquierda, mientras que la trasera derecha lo hará hacia ese mismo lado. Esto es muy importante de tener en cuenta para no hacer chocar la caravana con un vehiculo aparcado o con una pared. Si se circula marcha atrás en línea recta es aconsejable disponer de dos puntos de mira, uno en la luneta trasera del remolque y otro en la del coche, que deben coincidir en todo momento para indicarnos que el tiro no se tuerce. Si giramos marcha atrás, deberemos dirigir el coche en dirección contraria a la que pretendemos: si el coche retrocede en dirección a la izquierda, la caravana girará hacia la derecha. Es conveniente que los neófitos repitan esta operación varias veces y en terreno liso.



3. El peso del coche también influye en el buen comportamiento de la caravana en ruta; la estabilidad del tiro será mayor cuanto menor sea la relación entre la masa remolcada y la masa que remolca. Para arrastrar una caravana no basta la potencia, también conviene el peso.



4. En carretera es preciso mantener una velocidad ligera y estable; los adelantamientos deben hacerse "desde lejos", sin precipitarse y cuando se haya alcanzado una velocidad netamente superior a la del vehículo que se quiere adelantar.



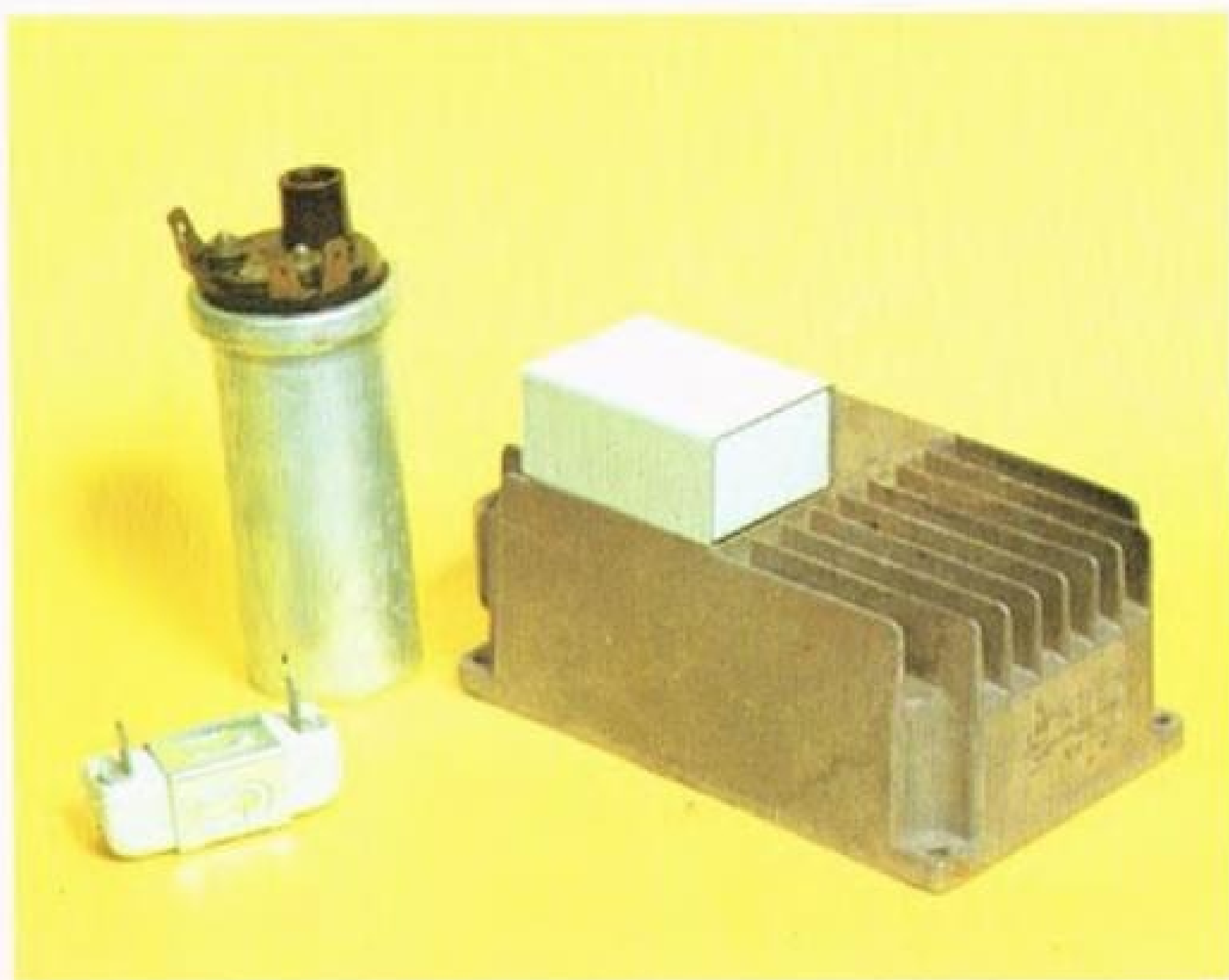
7. La maniobra de giro, circulando marcha atrás, resulta muy compleja, pues el volante se mueve justo en la dirección opuesta a la que deseamos. Antes de iniciar un viaje con una caravana es aconsejable ensayar repetidamente esta operación.

Encendido transistorizado por tiristor

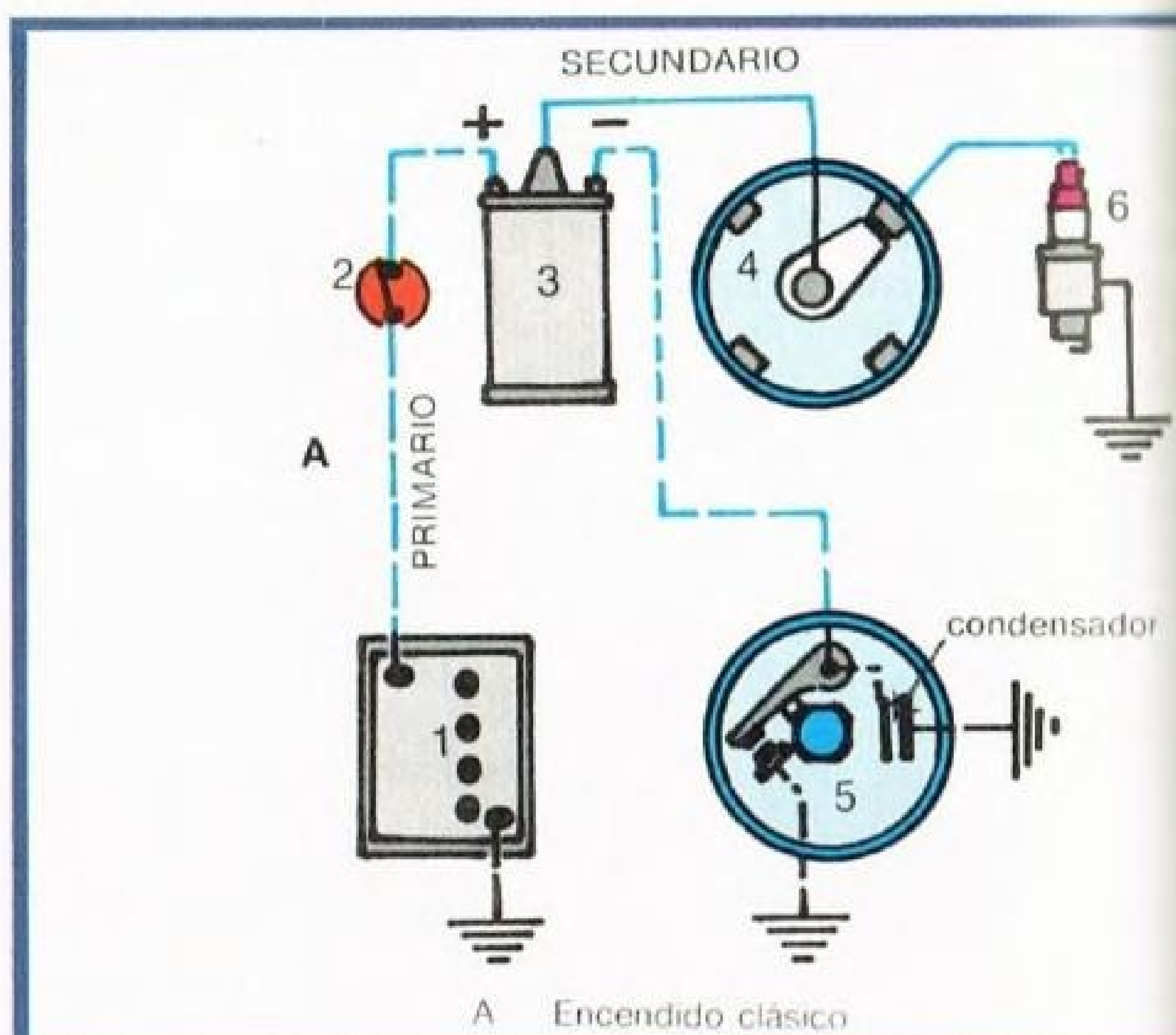
EN las páginas 331 y siguientes se estudió la instalación del encendido electrónico completo con supresión de los ruptores (o platinos), gracias a la colocación de un generador de impulsos magnéticos que sustituye ese interruptor mecánico. Sin embargo, dos consideraciones de bastante interés nos llevan a presentar detalladamente el encendido transistorizado y capacitivo. En primer lugar, las operaciones impuestas por la colocación del encendido electrónico pueden resultar un poco delicadas para el aficionado, y su precio demasiado elevado. Por otra parte, en la gran mayoría de los casos, el encendido transistorizado puede ofrecer ventajas muy comparables, con un coste inferior y mayor sencillez en la tarea: **no** se cambia el conjunto del rotor y su eje, parte más difícil, y los platinos tienen una duración de vida superior a los 50.000-60.000 km., lo que supone un control cada cuatro años para el conductor mediano.

Esta misma búsqueda del coste mínimo nos obliga a presentar el encendido capacitivo por tiristor, o sea, por condensador, que no puede llamarse "electrónico", al igual que los dos sistemas anteriores, pero ofrece cuanto puede desear el 90 por 100 d los automovilistas. Con el encendido por ti ristor **no** se cambia nada en absoluto d encendido clásico habitual y se consigu beneficios en lo que se refiere al increm de la potencia, ahorros en el consumo y d ración de los platinos. Además, alarga la v da de las bujias y su colocación es probl ma de minutos, al alcance de las person menos deseosas de ensuciarse las man

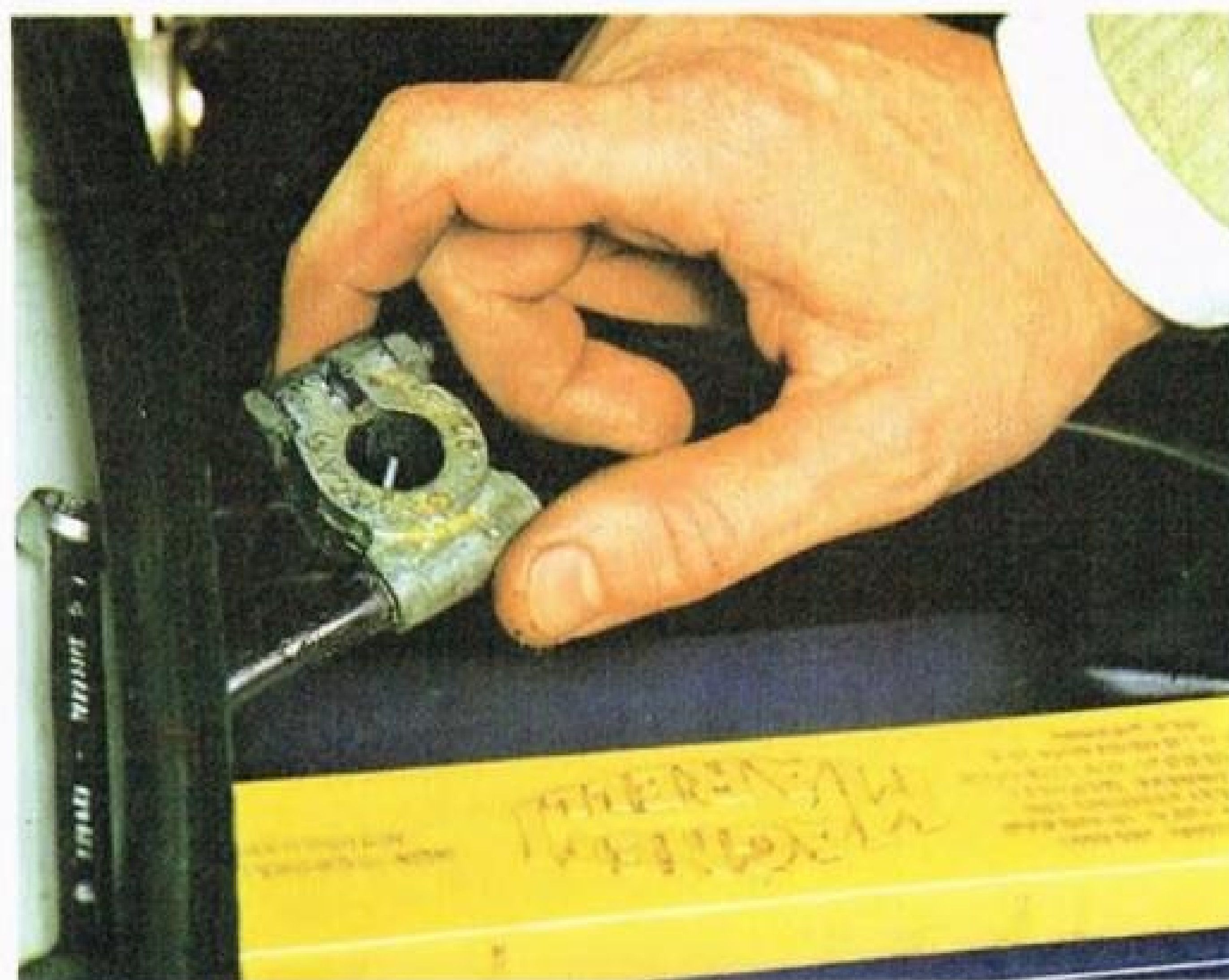
Para mayor claridad, ni siquiera habla mos de encendido capacitivo, sino solam te de "asistencia al encendido" al referirn al "tiristor".



1. Estos son los dos componentes del encendido transistorizado: la cajita de protección del transistor encargado de dar las órdenes a la bobina y una bobina reforzada con su resistencia.



2. Estos dos esquemas muestran la diferencia existente entre encendido co vencional y encendido "transistorizado". En realidad se trata de una "asiste cia" a los ruptores o platinos.



3. Antes de actuar para realizar la colocación del transistor y cambio de bobina, desconectar el terminal positivo (+) de la batería para poder trabajar con tranquilidad.

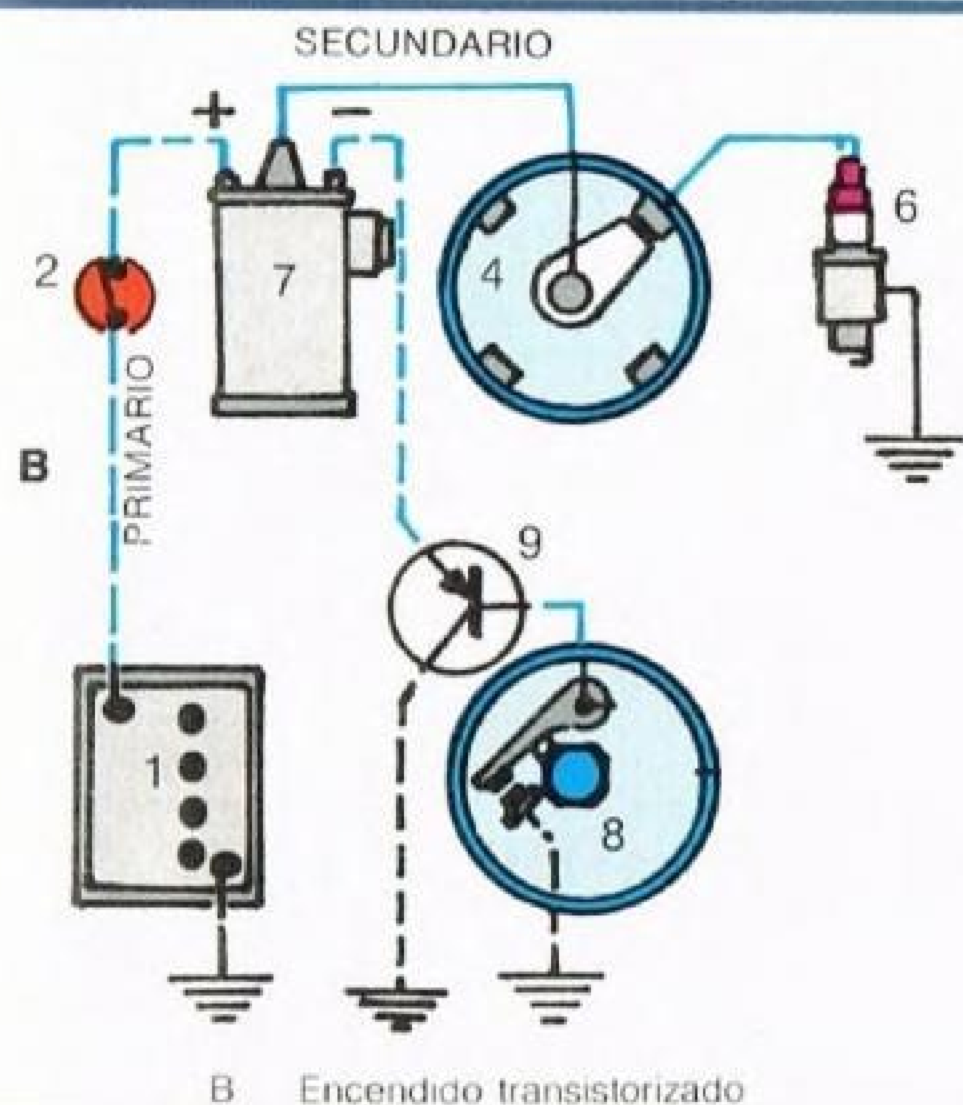


4. Con un mínimo de atención, sabrán reconocer el origen de los cables e h los que se desconectan de la bobina. Por tanto, pueden quitarlos de sus b nes, empezando por el de color rojo en el polo positivo.

La presentación la hacemos en dos fases distintas, empezando por el encendido transistorizado. En la foto 1 ven que éste se compone de una cajita que contiene el transistor protegido por un diodo Zener y una bobina de características diferentes a las de la bobina existente. En la foto 2 se aprecia el esquema del encendido corriente y el del transistorizado, subrayando la desaparición del condensador "C" en el dibujo "B", con lo que se quita una causa del avería.

Antes de operar, quitar el cable del terminal positivo de la batería (polo +), como se indica en la foto 3, y luego los cables e hilos de la bobina (foto 4). Ahora basta con aflojar las tuercas que sujetan la bobina existente y quitarla de sus dos soportes (foto 5). También se quita el cable que une bobina y ruptor (foto 6). Colocar la bobina nueva supone sólo que sigan con máxima atención las instrucciones del fabricante. Generalmente los equipos (Femsa y Bosch, por ejemplo) responden al esquema presentado, con negativo a la masa, mientras que otros (Lucas, por ejemplo) imponen el polo positivo a la masa. De todos modos, **antes** de conectar los cables a la nueva bobina es indispensable colocar el sistema electrónico en un sitio bien ventilado, lo más cerca posible de la bobina, sujetando la cajita del mismo con tornillos "parker" (sin tuercas). Luego se conecta el transistor a la bobina y al ruptor. Finalmente pueden conectarse los demás cables a la bobina, sabiendo que si existe cuentarrevoluciones, el hilo es casi siempre de color amarillo.

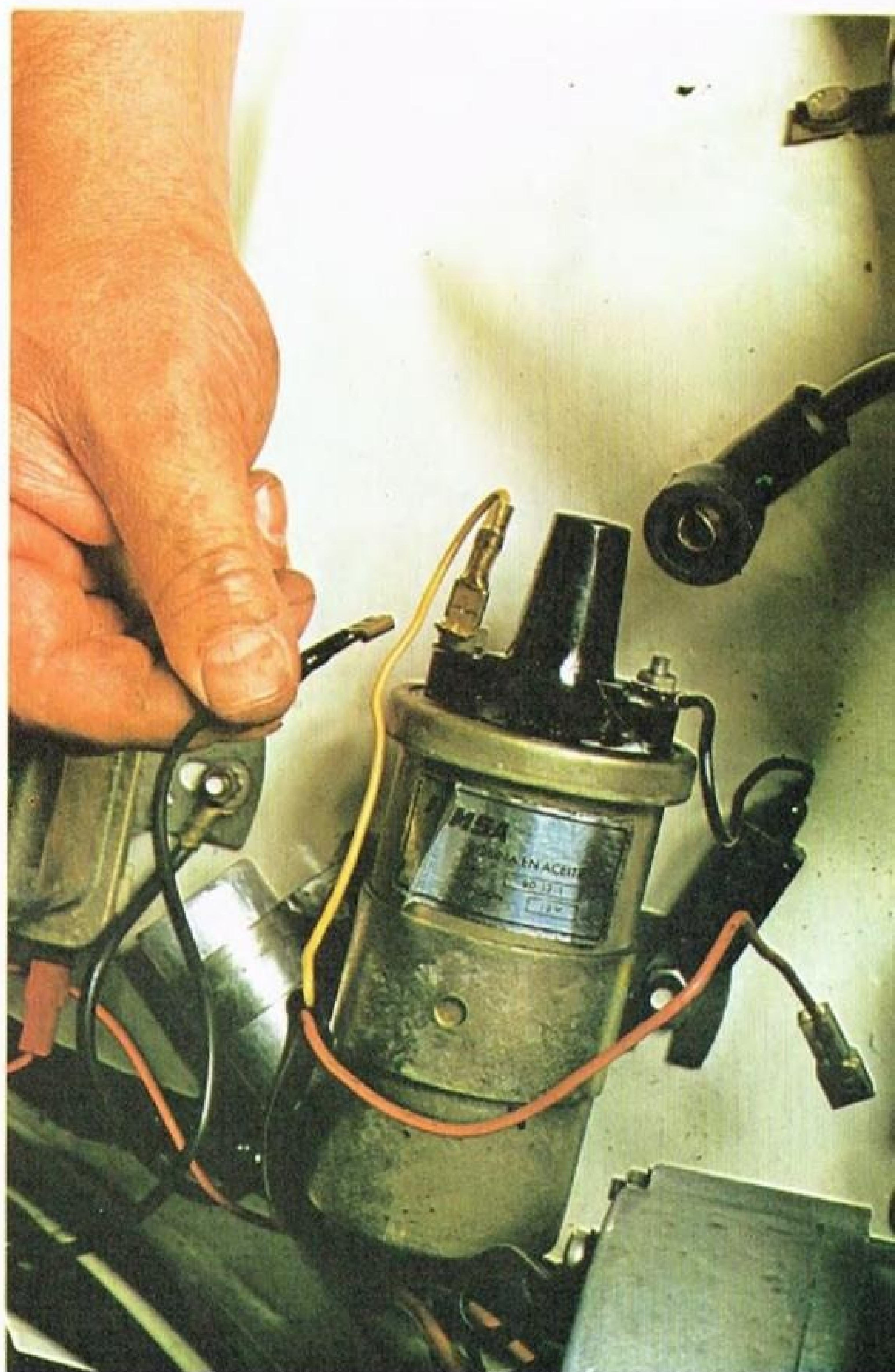
El encendido transistorizado está instalado y sólo queda por modificar la distancia que separa los ruptores y quitar el condensador acoplado al distribuidor. Esta última operación se realiza al quitar tuercas o tornillos de sujeción. En cuanto al ajuste de los



1. Batería. 2. Llave de contacto. 3. Bobina clásica. 4. Distribuidor. 5. Ruptores o platinos clásicos. 6. Bujías. 7. Bobina reforzada y ventilada. 8. Ruptores de mayor separación y sin condensador. 9. Transistor. ⏚ Masa.



5. No es preciso quitar las tuercas que sujetan la bobina existente para efectuar el cambio. Basta con aflojarlas hasta que se logre holgura suficiente para desprender la bobina.



6. Antes de quitar definitivamente la bobina existente, desconectar el hilo que une ésta al borne de mando de los ruptores situado en el costado del distribuidor o delco.

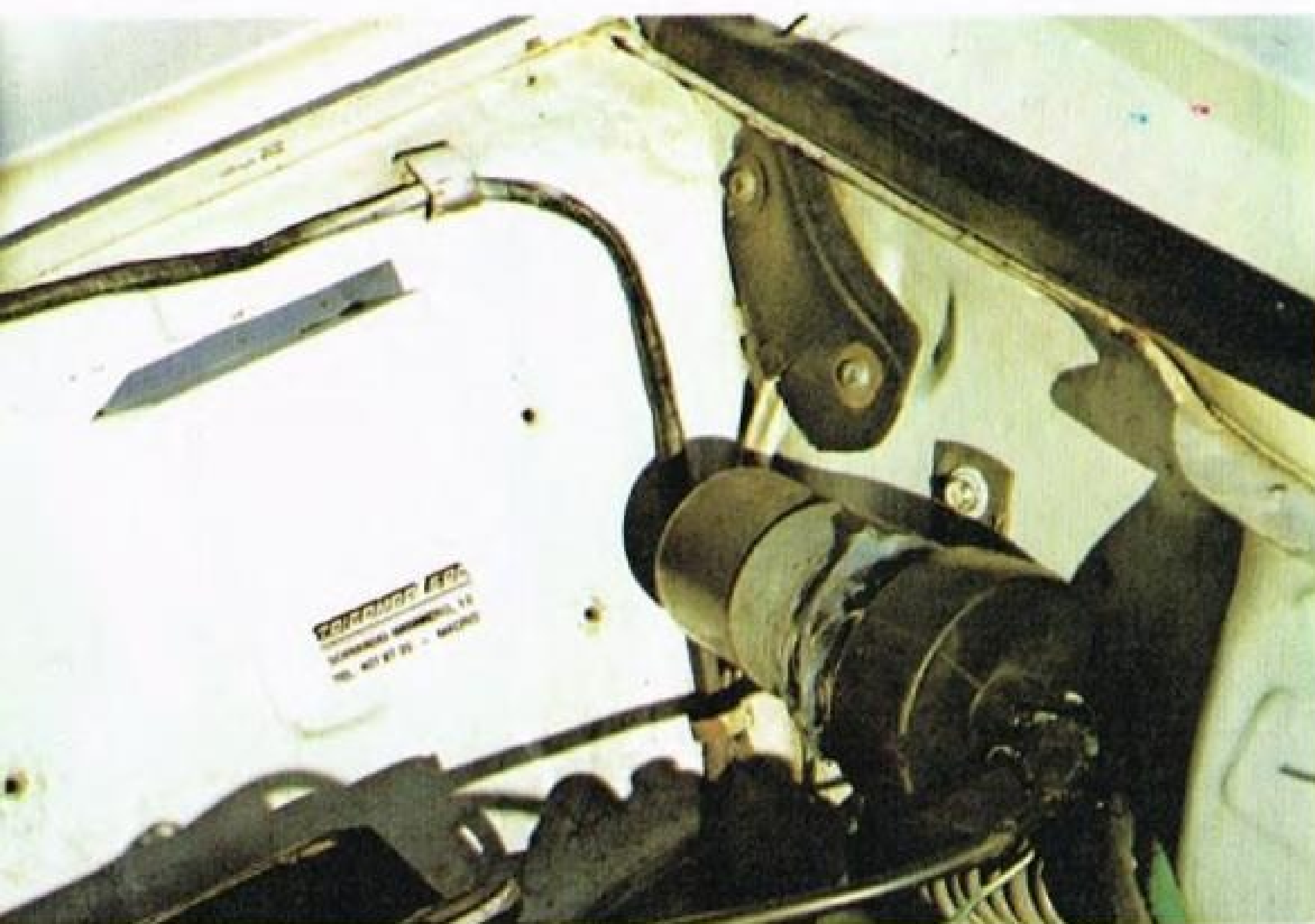
Encendido transistorizado por tiristor

ruptores, se necesita un destornillador y el juego de galgas: la distancia debe incrementarse hasta un **mínimo** de 10 décimas, mientras que se encuentra a un valor medio de 6-7 décimas. Sólo la prueba en carretera permite afinar la separación de platinos, sabiendo que si el motor no se desahoga totalmente en las altas revoluciones (más de 4.500 r.p.m.), ese "freno" se debe a una separación **insuficiente.** Muchos motores imponen una separación de 12 y hasta 13 décimas. Basta con conectar la batería, verificar que tuercas y tornillos están apretados correctamente y poner el contacto.

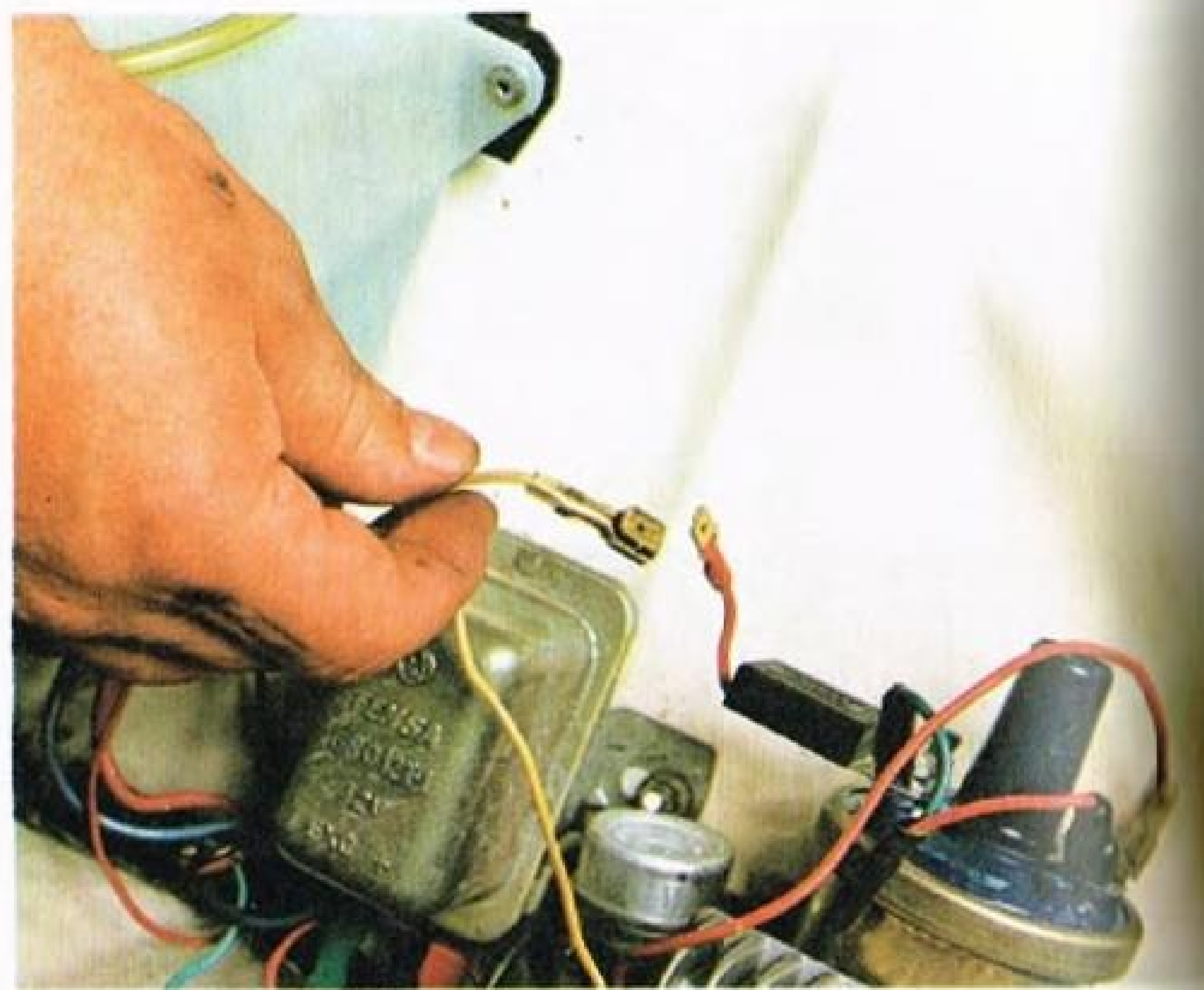
Exceptuando el cambio de platinos, que se hará indispensable entre 50.000-60.000 y 100.000 km., el único cuidado que impone este encendido se resume en la limpieza de los platinos en el momento de la revisión anual del vehículo. Operar simplemente con un trapo perfectamente limpio porque los platinos trabajan desahogados y pueden recibir una fina película de grasa o silicona. Esta limpieza será necesaria después de cualquier pulverización en el compartimiento motor y en especial tras una pulverización de fluidos "plásticos" para proteger los circuitos eléctricos de la humedad.

Ahora podemos abordar el tema del encendido capacitivo, que es el sistema más barato y sencillo que se agrega al conjunto clásico. Al contrario de lo que ocurre con los equipos electrónicos o transistorizados, la energía de ignición por tiristores no está producida por el campo magnético de una bobina, sino por almacenamiento adicional de la misma en un condensador intermedio. Lo que se consigue es prolongar artificialmente el tiempo de cierre de los ruptores y, por eso mismo, limitar las pérdidas de energía en el primario de la bobina.

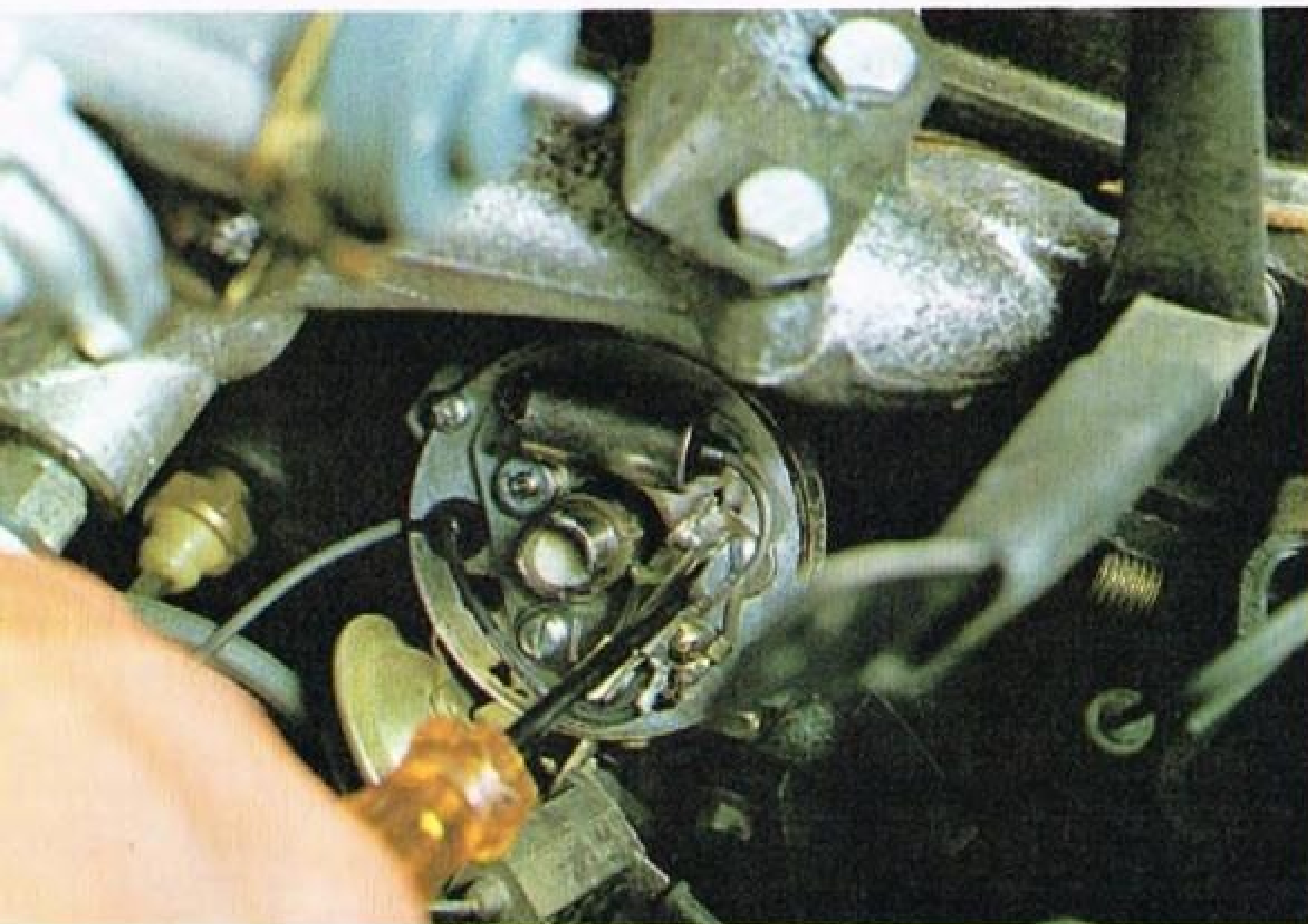
Sabiendo que toda energía así recupera-



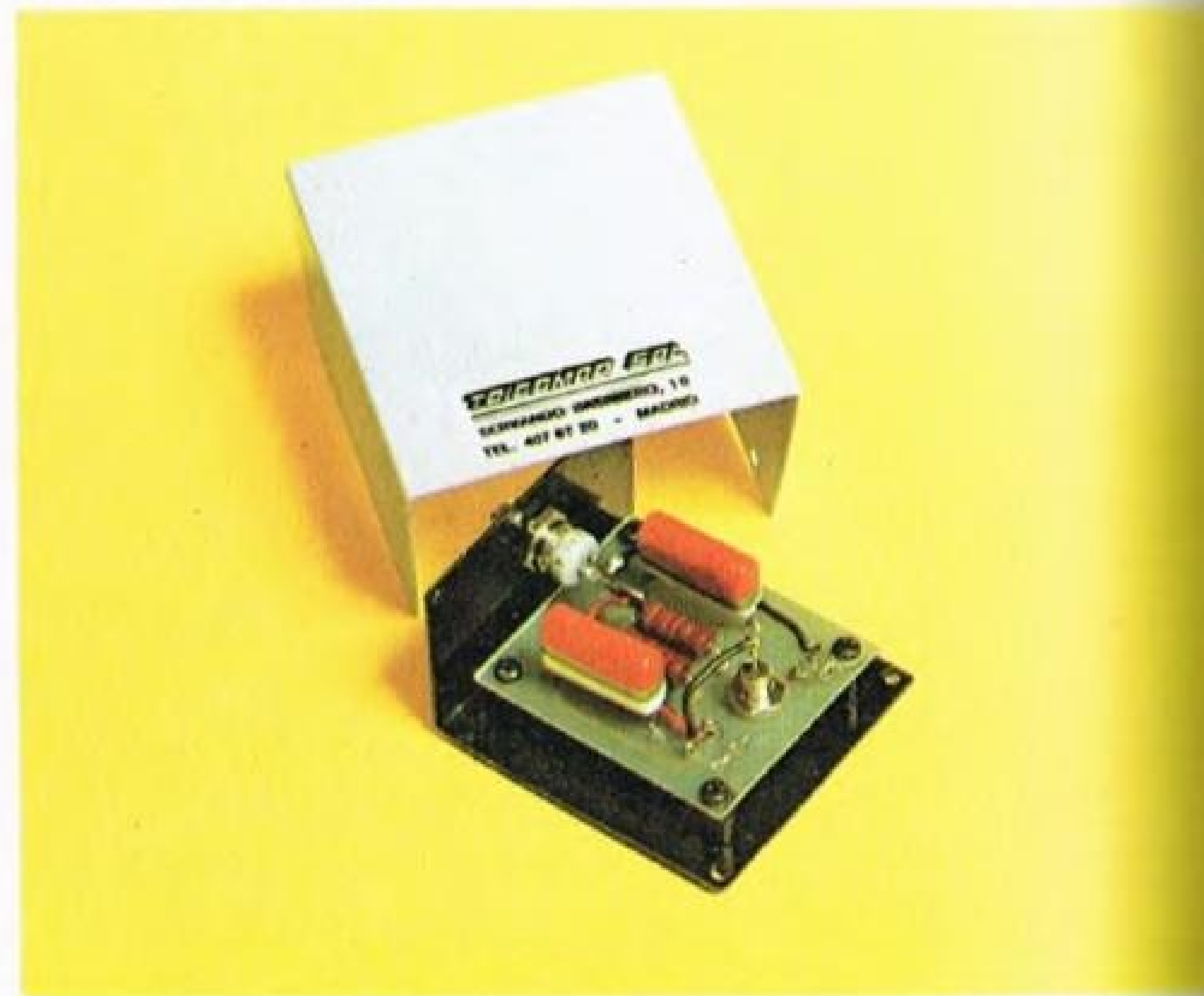
7. En la colocación de la cajita del transistor sólo el sitio es importante, bastante cerca de la bobina, pero alejado de cualquier fuente de calor, y bien ventilado.



8. Generalmente, la salida "bobina" del transistor se sujeta en el polo negativo (—) de la nueva bobina. Sin embargo, conviene leer con atención las instrucciones del "kit" de montaje.



11. Trabajando bajo tensión mínima, los ruptores van a tener más larga vida. La separación habitual, entre seis y ocho décimas, debe incrementarse hasta 10-12 décimas. En cambio, necesitan limpieza frecuente.



12. Aquí pueden apreciar el sistema de encendido capacitivo por tiristor en su caja. Se compone de condensadores, resistencias y tiristor, con sus conexiones.

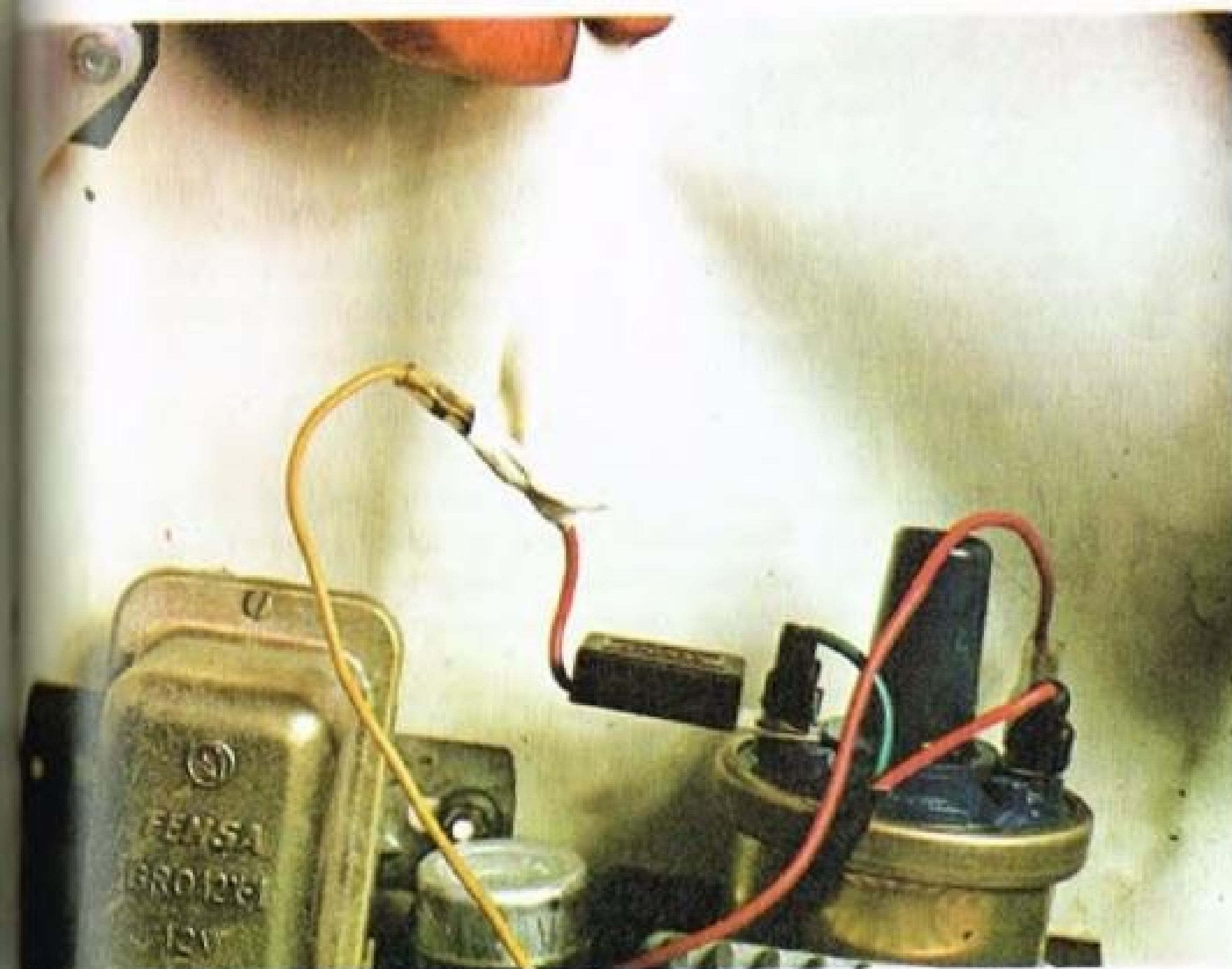
da incrementa la cuantía de energía disponible en los electrodos de las bujías, es fácil comprender que el tiristor sustituye al encendido electrónico en la medida en que produce los mismos efectos. El llamado "encendido electrónico" es solamente "asistencia doble" al permitir la supresión de los platinos, y el llamado "encendido transistorizado" no es más que una asistencia a los contactos. En este caso, pues, sofisticación y precio de venta al público no vienen aparejados con ventajas proporcionales en beneficio del usuario. En la foto 12 puede apreciarse la cajita que contiene el tiristor, sus resistencias, condensadores y conexiones. Al igual que la caja del transistor, debe colocarse en un sitio bien ventilado en la chapa del coche con tornillos "parker". Luego las salidas del tiristor se sujetan en el terminal negativo (—) de la bobina y se conectan con los ruptores. Además de estas tres operaciones, lo único que aconsejamos es el cambio de los platinos clásicos por un juego de platinos reforzados, poco sensibles a la suciedad. La limpieza de dichos platinos es operación aconsejable y necesaria en los mismos términos que para el encendido transistorizado. Ultimo punto común a los dos sistemas estudiados aquí es incrementar la separación de electrodos en las bujías en una o 1,5 décima. Pronto se encontrarán "kits" de "encendido por tiristores". Antes de terminar, señalemos que la separación de los contactos de ruptor no es muy crítica con el tiristor y puede graduarse entre siete y ocho décimas. Insistimos en que no se trata de un encendido electrónico, pero que, pese a ello, ofrece suficientes ventajas para que pueda resultar interesante su montaje, por la sencillez de instalación que tiene y la posibilidad de prolongar la vida de las bujías.



9. Ahora se sujeta la salida "distribuidor" del transistor en el polo de conexión de los ruptores del delco, sustituyendo ésta al cable de la bobina vieja. Aquí ven el hilo, de color verde.



10. El condensador del distribuidor o delco ya no se necesita con el encendido transistorizado. Este condensador está colocado casi siempre en el costado del distribuidor y basta con quitar las dos tuercas de sujeción.



13. Las dos conexiones del sistema de tiristor, con el positivo de la bobina (ver instrucciones del fabricante) y el contacto de mando de los platinos en el distribuidor, es exactamente la misma tarea que en las fotos anteriores 8 y 9.



14. Cuando se elige el sistema transistorizado o por tiristor es preciso modificar ligeramente la separación de los electrodos de las bujías, incrementándola en una o 1,5 décimas, con arreglo a las especificaciones del fabricante.

Vocabulario breve

Equilibrado: Corrección de una rueda u órgano giratorio hasta que el eje pase por el centro de gravedad.
Equilibradora: Instrumento que sirve para corregir la distribución de las masas.
Escape: Salida de los gases de combustión del motor y tubo de la misma.
Escariado: Rectificación y alisamiento interior de los agujeros ya taladrados en una pieza.
Escobilla: Pieza de contacto entre un órgano móvil y otro fijo que encontramos en motores eléctricos, de arranque, por ejemplo
Esmerilado: Pulido con esmeril, piedra muy rica en granos de alúmina.
Estárter o starter: Dispositivo de arranque del carburador.
Estátor: Parte fija de un motor o generador eléctrico, como el alternador.
Estrangulador: Dispositivo que reduce el cauce de gases o liquidos, al igual que se puede apreciar en la alimentación de gasolina.
Estrella (motor en): Propulsor cuyos cilindros están colocados alrededor del árbol, perpendicularmente, en forma de estrella.
Estroboscópica (lámpara): Aparato eléctrico que permite la visualización y corrección del distribuidor de encendido.
ESV: Vehiculo experimental de seguridad (Experimental Safety Vehicle).
Excéntrica: Leva o palanca de un árbol que transforma un movimiento circular en rectilineo. Acciona una válvula en el árbol de levas.
Expansión: Dilatación. (Ver "Vaso".)
Explosión: Tercer tiempo del ciclo de los motores de cuatro tiempos.
Extintor: Aparato para apagar los incendios.
Extractor: Expulsor o bomba de depresión.
Fading: Pérdida de eficacia en los frenos que, además, provoca una especie de temblor en la dirección.
Falda de pistón: Cuerpo cilindrico vertical bajo y hueco del pistón.
Faro: Conjunto de las piezas que forman el proyector de luz del automóvil. El faro antiniebla deja pasar solamente los rayos horizontales y el de yodo o halógeno duplica la intensidad luminosa, incrementando alcance y luminancia del proyector.
Fatiga de los metales: Fenómeno de disgregación molecular de los metales sometidos a esfuerzos exagerados.
Ferodo: Materiales de fricción para frenos y embragues, impropiamente designados con el nombre de una marca inglesa.
Fiabilidad: Seguridad de funcionamiento para largo plazo.
Fibra de vidrio: Conjunto de finisimos filamentos aislantes, conseguido por hilado de vidrio fundido.
Filtro (de aceite, aire y gasolina): Depurador.
Flexibilidad: Altura libre para la oscilación de la suspensión.
Flotador: Cuerpo metálico hueco en suspensión dentro de la cuba del carburador. Abre o cierra la alimentación en gasolina.
Forro: Plaqueta de material de fricción que asegura el frenado o el embrague.
Fosfatación: Sal del ácido sulfúrico contenido en la bateria. Tratamiento superficial de los metales para su protección.
Frenado (distancia de): Recorrido del coche entre el momento en que se pisa el pedal de freno y el de la parada absoluta.
Freno: Dispositivo para moderar o detener el movimiento de un vehiculo.
Freno motor: Fuerza de retención que se produce al soltar el acelerador, cuando, entonces, el vehiculo arrastra el motor.
Fricción (amortiguador de): Dispositivo de discos que se rozan para frenar las oscilaciones del vehiculo.
Fuerza centrifuga y centripeta: En una curva, la fuerza que tiende a despedir el cuerpo que se mueve a lo largo de la misma es centrifuga, mientras que la centripeta, de igual magnitud, es la opuesta a la primera.
Fundida (biela): Biela agarrotada por exceso de calor, generalmente debido a una falta de lubricación.
Galga: Calibre de múltiples láminas.
Gálibo: Dimensión, tamaño o aparato de control.
Galvanizado: Cubierto con una capa de cinc.
Gases licuados de petróleo: Butano y propano licuados son, ambos, producto de la refinación de hidrocarburos y se utilizan como mezcla carburante.
Gasógeno: Aparato para gasificar leña u otros sólidos, con objeto de producir gases combustibles aceptables en motores.
Gasoil o gasóleo: Mezcla de hidrocarburos liquidos, liberada de los productos pesados y azufre del petróleo, para motores Diesel.
Gasolina: Mezcla de hidrocarburos liquidos y ligeros, los primeros que se evaporan en la destilación del petróleo. Alimenta los motores de explosión con aditivos.
Gato: Aparato propio para elevar o arrastrar cargas pesadas y coches.
Geometria de la dirección: Conjunto de los cinco parámetros angulares básicos que permiten neutralizar las perturbaciones en las ruedas directrices.
Giro (radio de): Radio minimo de la circunferencia descrita por las ruedas exteriores del coche.
Golpeteo de biela: Sucesión de golpeos en los cilindros, debidos al desajuste de la biela o a la fusión del metal antifricción que ésta lleva en la cabeza.
Grado SAE: Siempre seguido por un número, indica los distintos grupos de viscosidad del aceite.
Grado térmico: Caracteristica esencial de la bujia que determina su funcionamiento y condiciona el buen rendimiento del motor.
Gripado: Galicismo por agarrotado. (Motor.)
Grupo: Conjunto de componentes relacionados entre si: Grupo motopropulsor.
Guardabarros: Alero que cubre parcialmente las ruedas para evitar la proyección de lodo.
Guardapolvo: Tapa o cárter de chapa que protege un órgano mecánico.
Guia de válvula: Orificio del bloque motor que impide la deformación de la varilla de mando de la válvula.
Habitabilidad: Volumen, superficies y disposición de los elementos interiores del coche realmente aprovechables por el conductor y pasajeros.
Habitáculo: Volumen global de la carroceria reservado a las personas y parte correspondiente de la misma.
Helicoidal (engranaje): Dentado en forma de hélice.
Hemisférica (cámara): Recinto de la culata que forma cámara de combustión y se parece a la mitad de una esfera.
Hidráulico: Relativo al agua y, por extensión, a otros liquidos. En el coche, sistemas de mando, transmisión y suspensión basados en el aprovechamiento de las cualidades y elasticidad de aceites especialmente elaborados para cada función.
Hidrocarburos: Combinaciones muy variadas del carbono con el hidrógeno en forma gaseosa (metano), liquida (petróleo, benceno) y sólida (naftaleno).
Hidroneumático: Dicese de los dispositivos en cuyo funcionamiento intervienen a la vez un liquido y un gas comprimido (suspensión, por ejemplo).
Hinchado (presión de): Fuerza elástica de aire que debe mantenerse en un neumático o su cámara. Se expresa en "bar", equivalente a 1,0197 kg/cm².
Hipoide (engranaje): Engranaje formado por dos ruedas cónicas dispuestas de tal modo que los conos no tengan vértice común.
Holgura: Amplitud del ajuste de las piezas mecánicas o del desajuste de las mismas por desgaste.
Homologación: Aprobación.
Horquilla (del cambio y del embrague): Varilla de transmisión de mando terminada por dos puntas o brazos para correr engranajes y discos.
Humo de escape: Sustancia gaseosa que se desprende durante la combustión incompleta de la mezcla carburada en el motor.
Hydragas: Suspensión neumática desarrollada en Inglaterra.
Hydramatic: Elemento hidroneumático de una suspensión americana.
Indice de octano: Valor numérico que indica el poder antidetonante de un carburante.
Indice de viscosidad: Escala de valores comparativos para medir la resistencia de los lubricantes al frio y al calor.
Inercia (fuerza de): Resistencia que opone un cuerpo cuando otra fuerza modifica su estado de movimiento. Fuerza que vence el motor para arrancar el coche o los frenos para detenerlo.
Insonorización: Protección contra los ruidos fuertes o molestos.
Intermitentes: Indicadores luminosos de cambio de dirección o de emergencia en los coches privados.
Inyección de combustible: Finisima pulverización del combustible en los cilindros, que suprime el uso del carburador.
Inyector: Boquilla de alta precisión, alimentada por una bomba, para la pulverización directa del combustible en los cilindros.
ISO: Organización Internacional para la normalización industrial.
Isoctano: Isómero del octano, o sea, núcleo atómico de igual composición, pero de propiedades radiactivas diferentes.
Jeantaud (cuadrilátero de): Sistema de dirección ideado por el francés Jeantaud para incrementar la precisión de las trayectorias del coche.
Juego: Conjunto de piezas u órganos de la misma especie: Juego de balancines, válvulas, etcétera.

Cómo interpretar los datos técnicos

ANTES de elegir un coche se suelen buscar datos para formar una opinión valedera acerca de las cualidades del automóvil que nos apetece, pero estos datos se resumen en una serie de gráficos teóricos de difícil interpretación práctica.

Mientras no existan coches teledirigidos, el conductor sigue siendo el elemento fundamental del rendimiento global que puede sacarse del vehículo comprado. Queda por ver cómo aprovechar los datos técnicos puestos a nuestra disposición que nos proporcionan un perfil bastante correcto del automóvil estudiado, por poco que sepamos dar un significado a las curvas y diagramas.

Intentamos destacar una nueva y última serie de apreciaciones cuyo manejo tiene un doble objetivo: facilitar la compra del automóvil nuevo y reducir más aún los gastos o desembolsos posteriores que ni siquiera proporcionan satisfacciones íntimas, más o menos compensatorias.

El coche adecuado es el del mejor "compromiso" entre sueños y realidades, sin que nos obligue a arrastrar durante años "cosas" y amarguras financieras desproporcionadas.

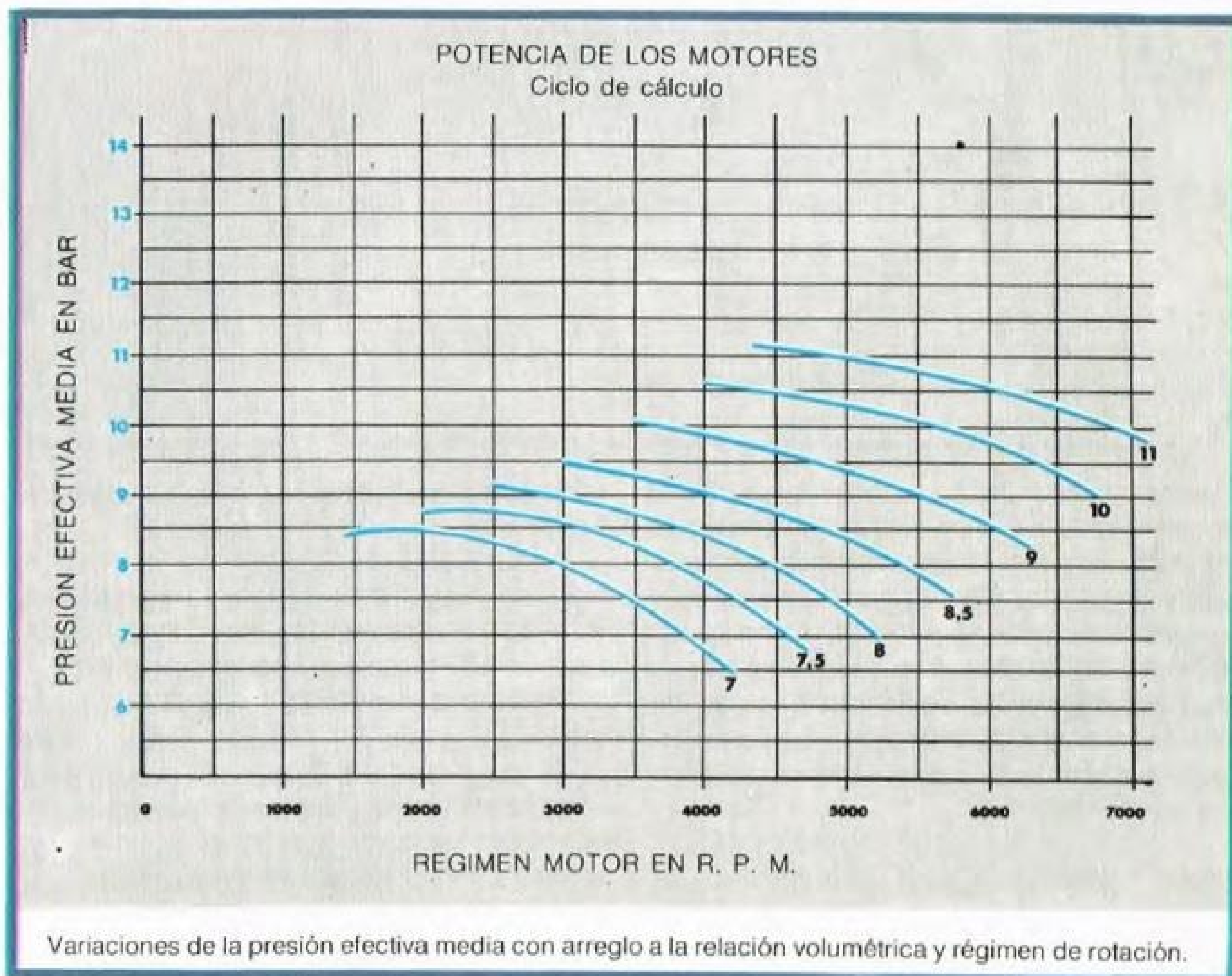
En primer lugar, señalemos que todos los coches responden a una serie de criterios con los que los ingenieros y hombres de marketing del fabricante intentan definir los deseos de la clientela, evolución tecnológica, perspectivas de expansión y un largo etcétera, con especial atención, cada día mucho más, a los consumos y gastos de mantenimiento, síntesis que encontramos reducida en diagramas, curvas y especificaciones técnicas aparentemente "inofensivas". En realidad, lo que se va a hacer consiste en descubrir las soluciones presentadas y, fuera de toda presión comercial inevitable y lógica, comprobar si el producto se ajusta a nuestros criterios y elaborar una lista de datos **comparables** con los de otro coche.

Pasamos a la interpretación directa que efectuamos con un coche de gama intermedia de 1.490 c. c. y cuatro cilindros.

Iniciemos la disección por el llamado diagrama de velocidades (figura 1), que permite determinar las posibilidades del motor. Las velocidades punta en cada relación de cambio aparecen con claridad (flechas). Con esto, en buenas condiciones climatológicas y con sólo una o dos personas a bordo, la velocidad máxima anunciada por el fabricante, 170 km/h., es realidad a 6.000 r. p. m. De la misma forma, caso de necesidad, la 4.ª sube a 140 km/h., a 6.100 r.p.m. **Tenemos un coche rápido por su cilindrada.** En conducción turística, o sea, con 3.500 r. p. m., conseguimos las siguientes velocidades: 26 km/h. en 1.ª, 45 en 2.ª, 63 en 3.ª, 83 en 4.ª y 104 km/h. en 5.ª. Son valores aceptables en tráfico normal y sin pendientes excesivas, que obligarían a bajar a 4.ª bastante a menudo. En el tráfico urbano, a 2.500 r. p. m. (punteado que trazamos), apreciamos inmediatamente que la 5.ª no se puede enganchar porque alcanza unos 75 km/h. La 4.ª tiene su mínimo a 60 km/h., y por eso tampoco se utilizará a menudo. Al tener que usar 2.ª o 3.ª, básicamente, sabemos ya que **el consumo urbano no será de los más sobrios,** sobre todo con un coche potente que incita el pie derecho a la alegría. Quedan por ver los resultados en utilización racional, con 4.400 r. p. m. en carretera (nuevo punteado): 130 km/h. en 5.ª, 103 en 4.ª y 78 km/h. en 3.ª **Resultados excelentes para una conducción relativamente rápida en condiciones óptimas de rendimiento.**

r. p. m. con un par máximo y subir hasta 135 sin rebasar el régimen de potencia máxima. La comprobación tiene gran interés en un tráfico vial cada vez más denso. Además, caso de adelantar a un camión que obligue a aminorar la velocidad hasta unos 65-70 km/h., la 3.ª debe proporcionar un empuje muy rápido hasta 105 km/h. En cambio, en zonas montañosas, ese reprise enérgico supone un alto consumo, porque la 2.ª se utiliza en cuanto la velocidad pase por debajo de 65 km/h., cosa bastante frecuente con curvas "cerradas".

El segundo factor satisfactorio es la relación peso-potencia en altos regímenes, sabiendo que ésta no rebasa 10,5 kg/CV., valor excepcional. En rrecorridos urbanos, la norma UTAC nos indica 10,20 l/100 km.,



Variaciones de la presión efectiva media con arreglo a la relación volumétrica y régimen de rotación.

Ahora podemos consultar útilmente la curva de consumo (figura 2). A 130 en 5.ª se consume un mínimo de 9,6 l/100 km., mientras que a 100 km/h. apenas se rebasan los 7 litros y a 110, unos 7,70 l/100 km. Luego hasta 140 km/h., cada aumento de 10 km. en velocidad cuesta aproximadamente un litro más de carburante, antes de subir mucho más aún hasta la velocidad punta. Por consiguiente, se puede hablar de **sobriedad entre 100 y 120** (aunque relativa cuando se compare con otros coches de semejantes prestaciones).

En lo que se refiere a las facultades para efectuar un adelantamiento, tenemos dos indicadores particularmente satisfactorios: una 4.ª capaz de sostener 85 km/h. a 3.500

pero, en realidad, incluso con pie ligero, se impone añadir un 10 por 100, que nos hace subir a unos 11,40 l/100 km. **En este caso no se puede hablar de sobriedad. El coche que examinamos tiene vocación de gran turismo rápido y no puede cubrir todos los papeles con elegancia.** En autopistas cuyo límite máximo de velocidad se fija en 100 km/h., tampoco evolucionará con soltura: prácticamente, nunca correrá en 5.ª, puesto que ésta se engancha a unos 100 km/h. para tener eficacia mínima. Nuestro retrato "robot" permite saber a qué atenernos en lo que se refiere a las cualidades y defectos básicos de ese coche y apreciar sin errores burdos en qué medida cuaja con nuestros proyectos de compra.

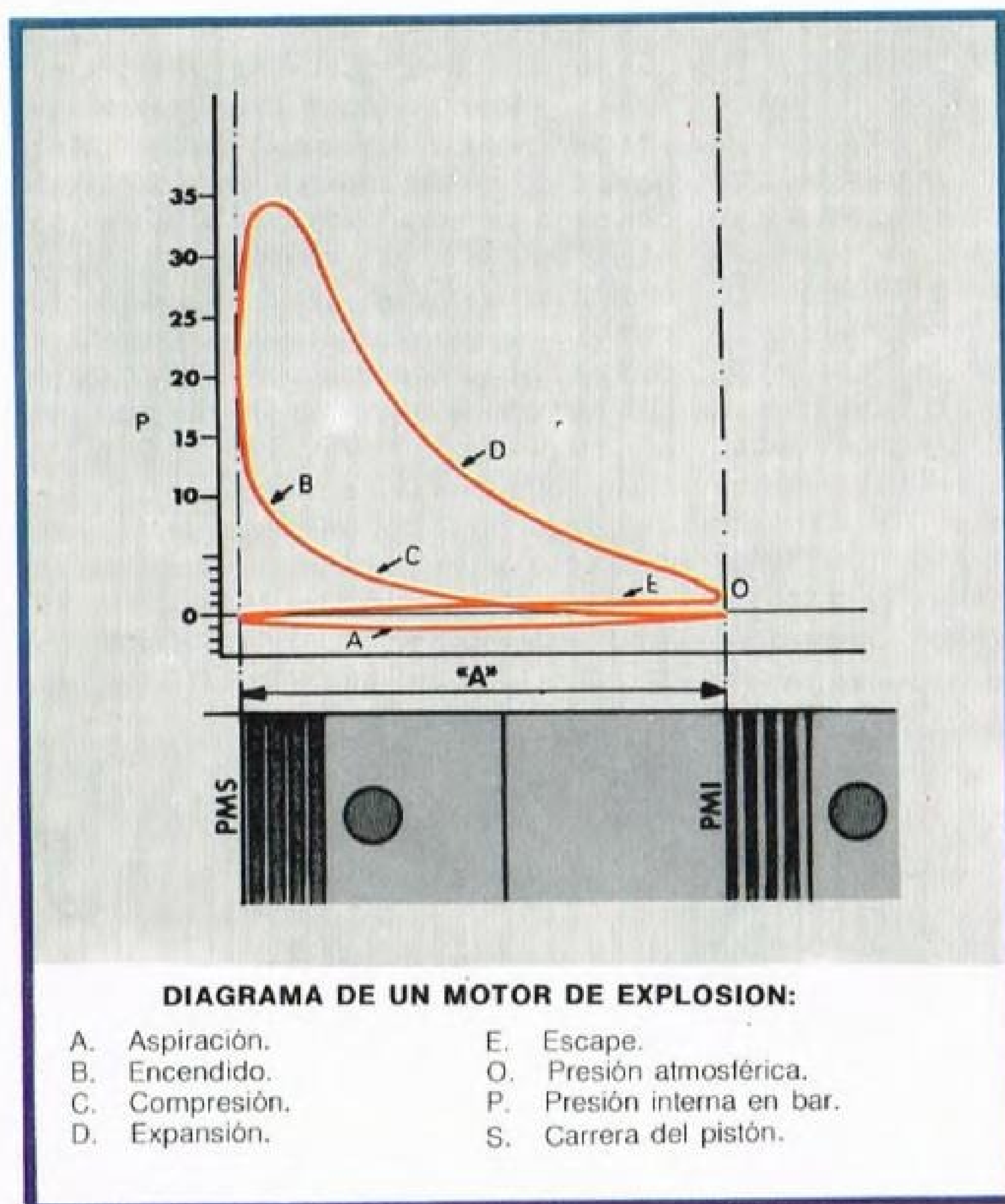
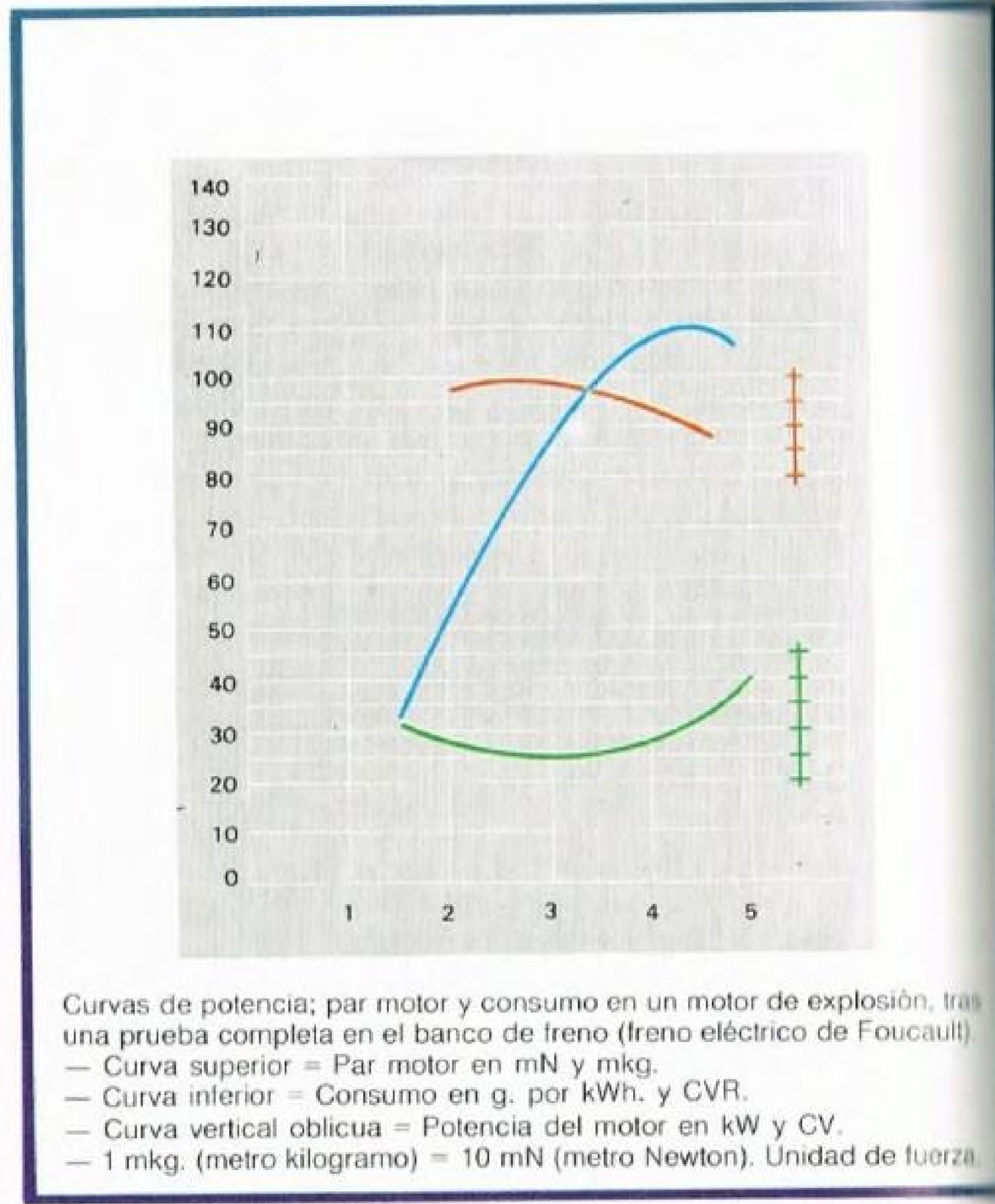


DIAGRAMA DE UN MOTOR DE EXPLOSION:

A. Aspiración.
B. Encendido.
C. Compresión.
D. Expansión.
E. Escape.
O. Presión atmosférica.
P. Presión interna en bar.
S. Carrera del pistón.



Curvas de potencia; par motor y consumo en un motor de explosión, tras una prueba completa en el banco de freno (freno eléctrico de Foucault).
— Curva superior = Par motor en mN y mkg.
— Curva inferior = Consumo en g. por kWh. y CVR.
— Curva vertical oblicua = Potencia del motor en kW y CV.
— 1 mkg. (metro kilogramo) = 10 mN (metro Newton). Unidad de fuerza.

Para comprender los datos ofrecidos por los constructores y hacernos una opinión valedera respecto del coche estudiado, tenemos que aclarar seriamente la noción de potencia mecánica del motor, componente esencial del conjunto y valor básico de cualquier comparación obligatoria si queremos conservar la facultad de elegir correctamente el coche que más se acerca a nuestras necesidades.

La potencia

La potencia se compone **siempre** de dos manifestaciones distintas:

— El esfuerzo de tracción (o empuje), muy variable para una misma cilindrada, cuyo valor se expresa en Newton, aunque se conserve la costumbre de usar los kilos. La tracción es el animal tirando de su collar.

— La velocidad del desplazamiento es la segunda manifestación de la potencia. Esta velocidad será lenta, mediana, alta o muy alta, pero es fácil comprender que **no** depende del esfuerzo de tracción y constituye un elemento independiente, puesto que el esfuerzo de tracción es constante cualquiera que sea la velocidad adaptada. Debe quedar claro que el "movimiento" del motor no constituye en sí una prueba de potencia. Sólo empieza a desarrollar potencia cuando se acopla a las ruedas, porque encuentra resistencia por vencer. La potencia es, en realidad, la resistencia que puede vencer el motor.

Para determinar la potencia del motor se realizan las pruebas al freno, que consisten en acoplar el propulsor a un dispositivo capaz de oponerse a su rotación, o sea, un dispositivo llamado freno, de donde se deduce la potencia al freno, pero que no tiene nada que ver con el freno normal del coche. Naturalmente, el freno de pruebas permite controlar los componentes de la potencia a todos los regimenes de rotación con un control absoluto de la riqueza de la mezcla carburada introducida en las cámaras de combustión.

El par motor

El freno viene equipado con dos aparatos de medición de alta precisión: Un taquímetro para las r. p. m. y un dinamómetro que mide la tracción en CV. y en kW. El dinamómetro mide el elemento más importante de la potencia: el "par motor".

Todas las correcciones, ajustes e investigaciones tienen una sola meta: incrementar este valor. Sin embargo, por curioso que parezca, no es el par en sí el que más interesa, sino su variación. De esta variación, en efecto, depende el carácter del motor y también el arte de utilizarlo en carreteras y calles.

En un motor clásico, ¿qué constatamos?, relativo a esta variación y en términos generales para servir de ejemplo:

a) A 2.000 r. p. m., un par relativamente importante ya.

b) A 3.000 r. p. m., un par en aumento más bien ligero.

c) A 4.000 r. p. m., una notable disminución del par.

d) A 5.000 r. p. m., la reducción del par se acentúa mucho.

e) A 6.000 r. p. m., el par empieza a desvanecerse.

f) A 7.000 r. p. m., el par es realmente insignificante. El motor gira ya "loco" y en vacio.

Por consiguiente, apuntamos: Par máximo 3.000 r. p. m., valor X.

Comprendido eso, examinemos las variaciones de potencia, que es el resultado del esfuerzo de tracción y de la velocidad, representada por el régimen de rotación por minuto. No entramos en cálculos demasiado complejos, pero volvemos al escalonamiento anterior.

a) A 2.000 r. p. m., con un par bastante importante, la velocidad es corta y la potencia relativamente baja.

b) A 3.000 r. p. m., el par es máximo, la velocidad notable ya y el incremento de la potencia resultante, superior en un 50 por ciento, más o menos.

c) A 4.000 r. p. m., el par ha bajado, la

velocidad ha subido y la potencia resultante, superior en un 20/25 por 100 (respecto a la que se consiguió a 2.000 r. p. m.).

d) A 5.000 r. p. m., el par continúa su bajada, la velocidad su aumento, pero la resultante no pasa de un incremento del 10 por 100.

e) A 6.000 r. p. m., el par se derrumba y la velocidad compensa justo la pérdida.

Más allá de 7.000 r. p. m., la caída es tan brutal que, prácticamente, no tenemos par ni potencia.

Apuntamos: potencia máxima de 6.000 r. p. m., valor Y".

La potencia medida al freno se llama "potencia real". Desde hace pocos años se calcula con todos los accesorios que restan potencia al grupo motor (alternador, ventilador, etcétera) en una loable voluntad de normalización, según las normas alemanas DIN, aceptadas en Europa. La potencia DIN corresponde a la potencia desarrollada a la salida del árbol motor. Como puede apreciarse, no tiene nada que ver con la potencia que pudiésemos medir en los frenos del coche.

Vemos las conclusiones que se desprenden de nuestras comprobaciones:

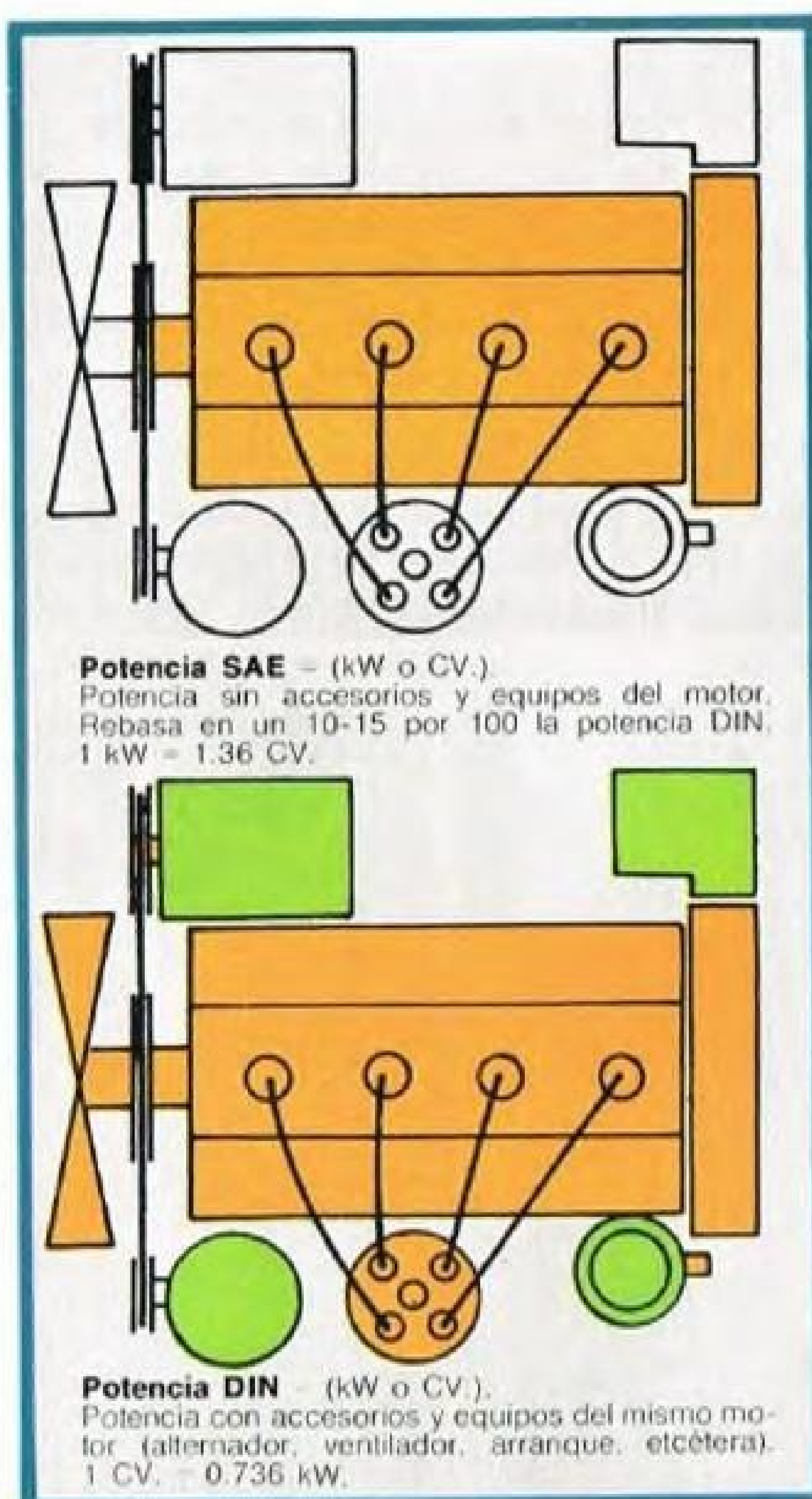
— La elasticidad del motor resulta de la diferencia de régimen entre par motor máximo y potencia máxima. Cuanto más se alejan el uno del otro, mayor posibilidad se tiene de utilizar el motor con regímenes diferentes sin cambiar de velocidad, consumiendo menos gasolina y desgastando menos el mismo motor.

— Teniendo en cuenta que el par aparece "abajo", crear un motor potente supone elevar notablemente el régimen de par máximo y, por consiguiente, el régimen de potencia máxima.

— Crear un motor extremadamente económico supone conseguir un par a régimen inferior a las 3.000 r. p. m., lo que obliga a reducir el régimen de potencia y conduce a reducir la misma potencia por una definida cilindrada.

Es cierto que en las relaciones de cambio, la quinta velocidad sobremultiplicada, el par cónico, el encendido, la inyección y otros recursos del ingeniero pueden modificar, más o menos, ciertas manifestaciones extremas del motor, pero no tanto. Las intervenciones posteriores son secundarias, porque, finalmente, el vehículo debe ofrecer una curva de utilización bastante equilibrada entre 15 km/h. y su velocidad óptima, y resultaría siempre más cómodo y rentable modificar las características del motor que las de los "accesorios".

Tampoco debe despreciarse la relación existente entre el peso total del vehículo y la potencia desarrollada: parece caer de su propio "peso" que la disponibilidad de



Potencia SAE — (kW o CV.)
Potencia sin accesorios y equipos del motor. Rebasa en un 10-15 por 100 la potencia DIN. 1 kW = 1.36 CV.

Potencia DIN — (kW o CV.)
Potencia con accesorios y equipos del mismo motor (alternador, ventilador, arranque, etcétera). 1 CV. = 0.736 kW.

1 kW de potencia por cada 10 kilogramos de metal del coche (o 1 CV.) va a tener consecuencias enormes en el consumo urbano, en el sentido benéfico, mientras que la misma potencia, para arrastrar 20 kg., se traducirá por un resultado catastrófico.

La relación peso/potencia se calcula siempre dividiendo el peso total del vehículo por la potencia máxima, conseguida al régimen máximo, lo que explica las importantes diferencias de cociente, según nos encontramos ante un motor muy potente "arriba" y otro mucho menos potente, pero a un régimen motor bastante más bajo, sin olvidar, el régimen de par máximo.

Lo que necesitamos para conocer correctamente las incidencias peso/potencia sobre el consumo urbano, por ejemplo, es la potencia efectiva desarrollada por el motor a los bajos regímenes inevitables en recorridos lentos; o sea, la relación peso/potencia a 2.000/2.500 r. p. m. De todos modos, el conocimiento de tal relación no nos conduce muy lejos sin correcciones apropiadas: ¿Con qué relación de cambio puede sostenerse la velocidad lenta tomada como base?, sabiendo de sobra que la primera de cualquier coche gasta mucho más gasolina que la segunda de otro cualquiera cuando se comparan gamas de cilindrada (1.000 a 1.300-1.301 a 1.600 centímetros cúbicos, como ejemplo de dos series). En cambio, queda claro que el reprise del coche potente, cuando el conductor no deja caer las revoluciones, proporciona satisfacciones profundas con una relación 10 kg/CV. y cierta frustración con una relación 20 kg./CV. Lo único importante consiste en enfrentar datos comparables, de forma racional, sin generalización ni transposición que llevan a cometer errores burdos y costosísimos.

El consumo

Queda por ver la curva de consumo, cada día más importante. Se calcula con la relación de cambio máxima (4.ª ó 5.ª) y sus indicaciones valen solamente dentro de los límites mínimo y máximo del uso de tal relación. Sin embargo, se utiliza como base de comparación, sabiendo que todas las curvas se establecen desde el mismo criterio: control de consumo entre 40 km./h. y velocidad punta. La parte importante del gráfico es que varía entre 40 y 70 km./h., para sacar dos conclusiones: en primer lugar, el mismo consumo a 40 km./h. Si la curva empieza a 5 l/100 km., en un caso y a 4 l/100 km. en otro, es obvio que el segundo consumirá bastante menos que el primero en recorridos lentos, quizá tres cuartos de litro reales menos, porque la diferencia visible de un litro se limita a dar un índice, un elemento de juicio comparativo a la hora de buscar una orientación básica.

El segundo elemento de apreciación es el consumo entre 50 y 70 km./h. En efecto, una subida importante indica un consumo específico alto, mientras que una subida más lenta indica mayor sobriedad. Algunas veces, la variación de consumo entre 50 y 70 se nota muy poco, lo que permite deducir una real sobriedad en recorridos urbanos y carreteras secundarias. Más no puede hacerse.

Sin embargo, antes de terminar, quizá sea útil precisar que la presentación lineal del diagrama de velocidades tiene justificación. En un motor muevo y coche nuevo, potencia y velocidad de rotación del propulsor determinan velocidades del coche proporcionales, dentro de los límites de utilización de cada relación de cambios. En otros términos, al alcanzar la velocidad de 70 km./h. con 3.000 r. p. m. en 4.ª, su velocidad pasará a 140 km./h. a 6.000 r. p. m. Podrían leerlo si tuvieran ante los ojos, al mismo tiempo, cuentarrevoluciones y velocímetro exacto. Naturalmente, en 1.ª, si logran la velocidad de 20 km./h. a 2.000 r. p. m., ésta subirá a 40 km./h. a 4.000 r. p. m. Para los técnicos, las cosas no son tan sencillas, pero al dar el motivo de un definido grafismo nos gustaría que graben esa noción de proporcionalidad entre velocidad y número de revoluciones.

Preparación de coches

GENERALMENTE, todos los vehiculos de serie ofrecen ciertas posibilidades de mejora, tanto en las prestaciones de que son capaces como en sus condiciones generales de estabilidad y seguridad de marcha. Mediante una serie de modificaciones, un tranquilo modelo de turismo puede, en efecto, convertirse en un rápido y potente coche de rallye capaz de competir con modelos diseñados originalmente con miras deportivas. Sin llegar a tanto, cualquier berlina normal puede elevar su velocidad máxima en 10 ó 15 km/h. y ganar considerablemente en capacidad de aceleración con sólo unos pocos pero acertados cambios en su motor.

Una preparación profunda como las que se llevan a cabo para competición comprende prácticamente todos los órganos del coche, desde el motor hasta los cristales de las ventanillas, que muchas veces son sustituidos para aligerar peso.

Aunque al usuario normal generalmente no le interesará una preparación tan a fondo, a título informativo se detalla un resumen de los puntos que constituyen una de estas preparaciones, apartado por apartado:

Motor

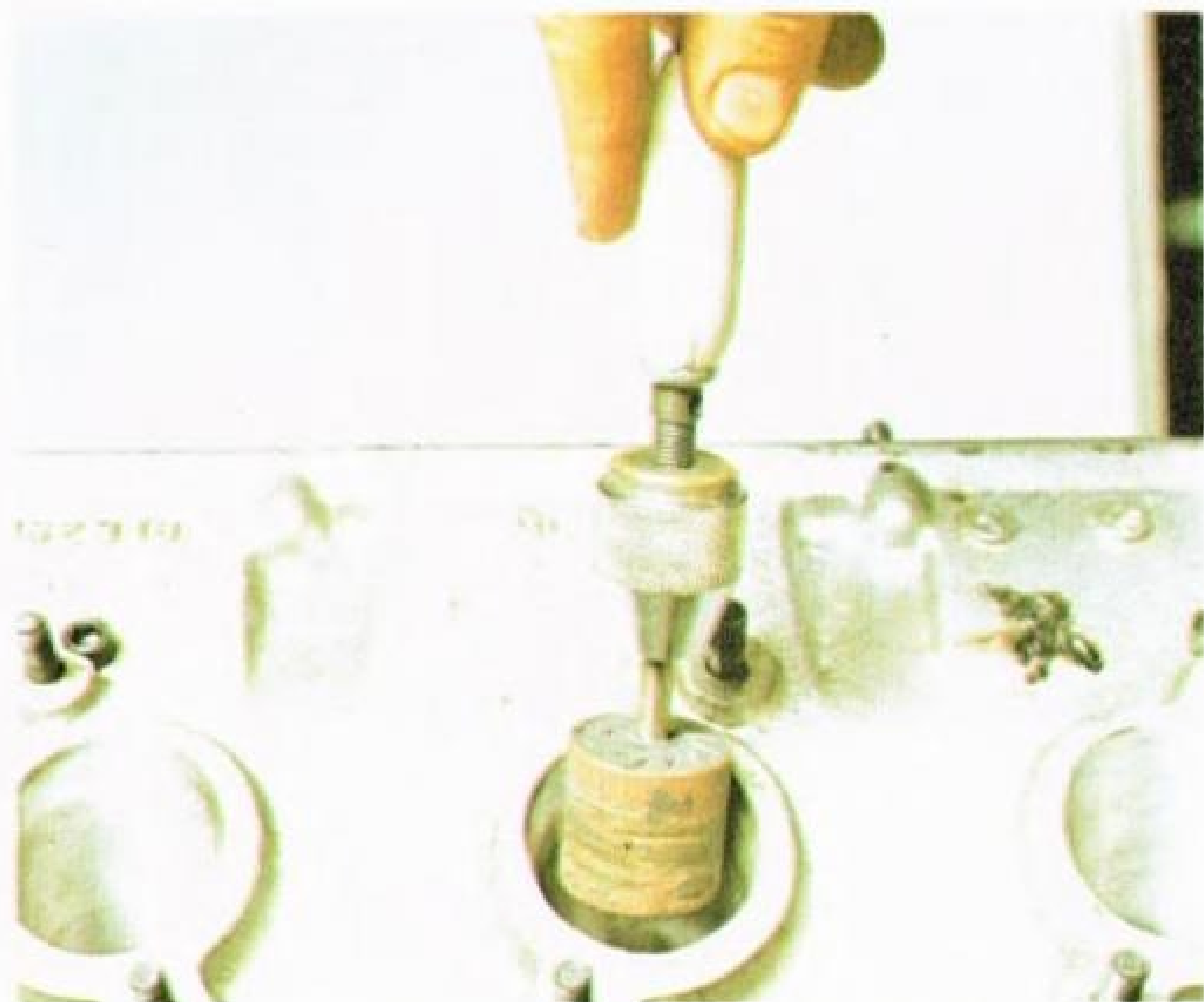
Aumento de potencia mediante:

● Elevación de la relación de compresión (rebajando la culata, montando diferentes pistones o sustituyendo la culata por una de menor capacidad de cámaras).

● Montaje de unas válvulas más dimensionadas (especialmente en el caso de las de admisión).

● Montaje de muelles de válvula de mejores caracteristicas.

● Aumento de la carburación (carburador más grande, acoplamiento de varias unida-



1. Toda preparación de motor, aunque sea minima, empieza por un pulido de las cámaras de la culata mediante "rotoflex" y muelas adecuadas.



2. Además de las cámaras de la culata interesará efectuar un cuidadoso pulido de los conductos de admisión y escape y de los colectores.



5. Para obtener más potencia del motor de forma sensible no hay otra alternativa que aumentar su alimentación con el montaje de un carburador mayor...



6. ... que a su vez exigirá unas válvulas de admisión de mayor diámetro de cabeza si se quiere obtener el máximo rendimiento de la modificación.

des, acoplamiento de sistema de inyección de combustible).

- Modificación de la distribución (árbol de levas de mayor cruce, con levas de mayor alzada).
- Modificación del sistema de escape (colectores y tubos de escape y silenciosos de mayores dimensiones y menor restricción al paso de los gases).
- Aligerado y equilibrado de piezas móviles del motor (volante, cigüeñal, bielas y pistones).
- Modificaciones en el encendido (variación de la curva de avance automático, sustituyendo el distribuidor; montaje de encendido electrónico, utilización de bujías especiales).

También es frecuente el aumento de cilindrada mediante el rectificado de los cilindros hasta un diámetro superior y el montaje de pistones adecuados, o mediante la sustitución del cigüeñal (con bielas y pistones) por otro que tenga una mayor carrera.

Estas modificaciones exigen casi siempre mejoras en los sistemas de lubricación (montaje de radiador de aceite) y refrigeración (radiador más grande o adición de uno supletorio) del motor, a fin de adecuar estos sistemas auxiliares a las nuevas y más duras condiciones de funcionamiento del motor.

Embrague

Reforzamiento general mediante:

- Muelle de diafragma más duro.
- Disco reforzado y con forros de superior calidad, o incluso sobredimensionado del disco ampliando las superficies de fricción del volante, así como las del plato de presión.



3. Para aumentar las prestaciones del motor, uno de los primeros pasos es elevar la relación de compresión, bien con una junta de culata más delgada...



4. ... bien reduciendo el volumen de las cámaras de la culata rebajando el plano, o bien mediante el montaje de pistones abombados de alta compresión.



7. Válvulas mayores, unidas a mayor potencia y más elevado régimen de revoluciones, harán necesarios muelles de válvulas de mejores características.



8. Unido asimismo a las modificaciones anteriores está el cambio de colectores de admisión y escape por otros de mayor dimensión y menor restricción.

Caja de cambios

- Adaptación de las relaciones de desmultiplicación al uso deportivo que se le vaya a dar al vehiculo.
- Montaje de conjunto de engranajes de "relación cerrada" (con menor distancia entre la relación más corta —1.ª— y la más larga —4.ª ó 5.ª—).
- Elección de una adecuada relación final del diferencial.
- Montaje de diferencial con sistema autoblocante.

Suspensión

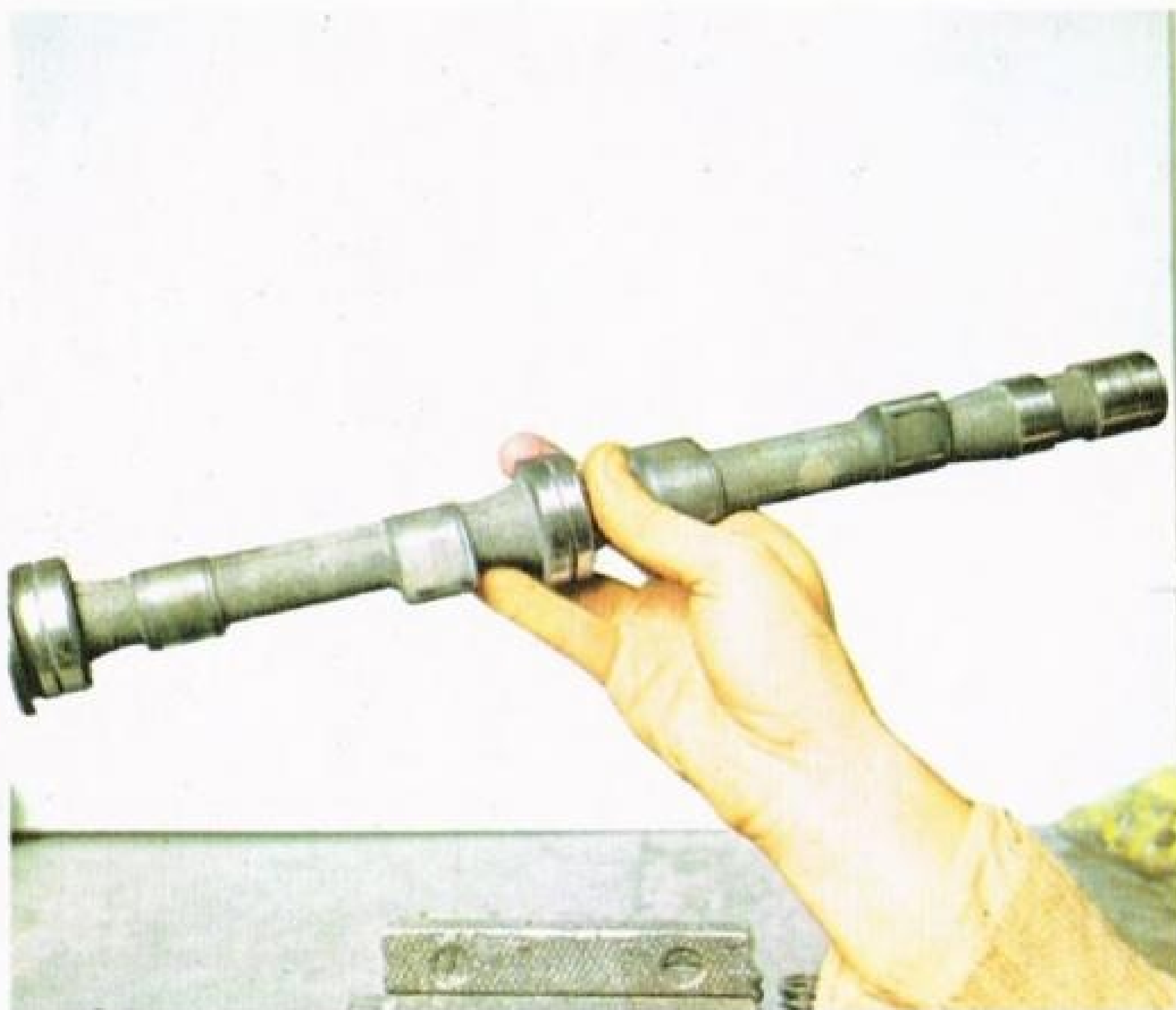
Mejora de la estabilidad mediante:
- Elementos elásticos (muelles, ballestas, barras de torsión, etc.) reforzados.
- Amortiguadores de tarado más duro y más capacidad de amortiguación.
- Instalación o sobredimensionado de barras estabilizadoras.
- Reforzamiento de los puntos de anclaje de los amortiguadores, elementos elásticos y barras estabilizadoras.
- Descenso del centro de gravedad y adopción de ángulo de caida negativo para el tren trasero.

Dirección

Mejora de la facilidad de maniobra mediante la instalación de un volante de menor diámetro con un aro que ofrezca el máximo de agarre para las manos. En algunos casos se modifican también las cotas de la dirección, en especial los ángulos de avance y caída.

Frenos

Mejora de su eficacia general con:
- Pastillas y zapatas con elementos de fricción de alta calidad.



9. Un escalón más arriba en la preparación lo constituirá el cambio del árbol de levas por otro de mayor cruce y levas de mayor alzada.



10. Para obtener mejores aceleraciones es necesario, entre otras cosas, disminuir la propia inercia del motor. El volante motor debe ser, pues, aligerado...



12. El mayor índice de compresión determinará mayores temperaturas en las cámaras de combustión, lo que a su vez exigirá bujías más frías.



13. A partir de determinados niveles de preparación resulta imprescindible sustituir el cigüeñal por uno especial, nitrurado o tratado, de mayor resistencia.

• Liquido de elevada temperatura de ebullición.
• Discos ventilados o sobredimensionados.
• Servofreno de mayor potencia.

Ruedas y neumáticos

• Llantas de aleación ligera de menor peso —y por tanto, menor momento de inercia— y mayor anchura de garganta.
• Neumáticos especiales, de sección adecuada a la nueva potencia disponible y calidades de goma que ofrezcan el máximo de adherencia.

Carrocería

Aligerado general mediante:
• Sustitución de algunos elementos de chapa (capot, puertas, tapa de maletero, etcétera) por piezas de fibra de vidrio.
• Sustitución del cristal posterior y de los laterales por placas de plástico transparente.
• Eliminación de todo elemento no imprescindible, como asientos posteriores, revestimientos de puertas, fieltros insonorizantes, etc.

Equipo

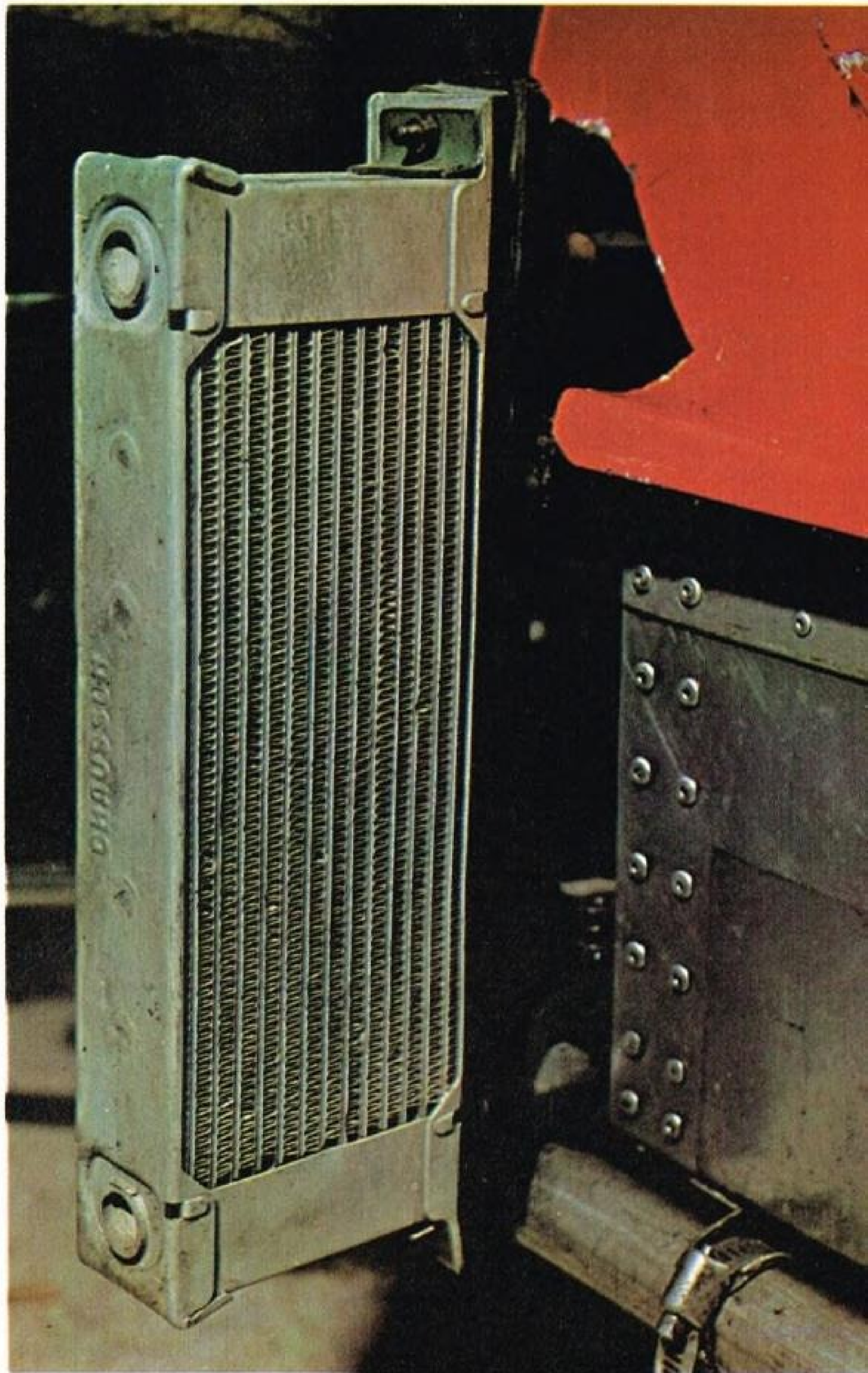
• Montaje de los elementos obligatorios según los reglamentos deportivos de cada especialidad, como extintor, desconectador de batería, parabrisas de cristal laminado, cinturones de arnés, etc.
• Equipo de instrumentos adecuado que además de velocímetro incluya por lo menos cuentarrevoluciones e indicadores de temperatura del agua y presión del aceite.



11. ... así como los pistones, que podrán ser torneados en las zonas indicadas sin que ello comprometa sus condiciones de resistencia.

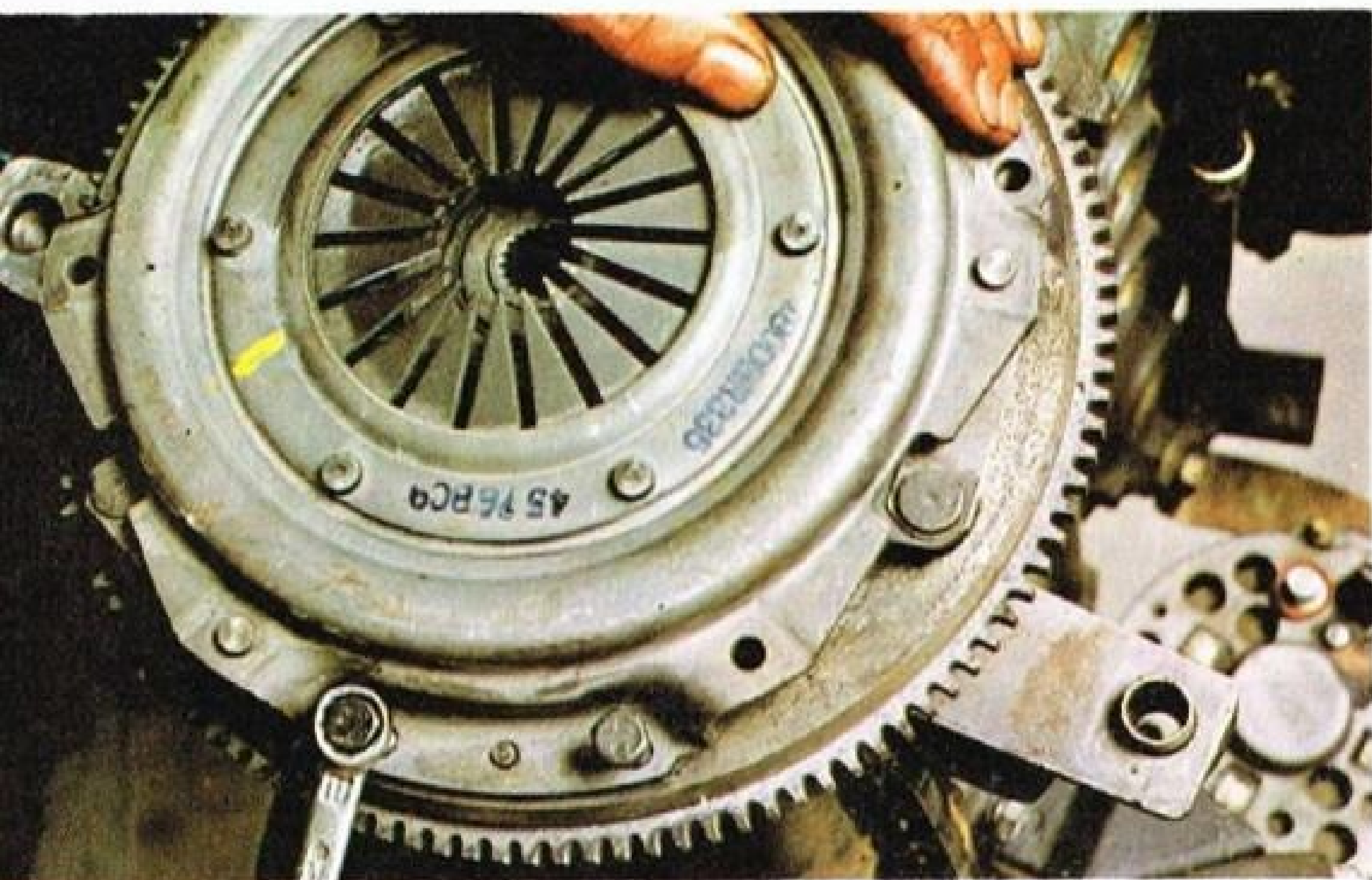


14. Las bielas interesará sean pulidas para evitar grietas, aligeradas y, al igual que los pistones, cuidadosamente contrapesadas.



15. Un motor transformado tiende a elevar más de lo normal la temperatura del aceite. Para compensarlo resulta imprescindible un radiador de aceite.





16. Mayor par motor, más revoluciones y, en suma, más potencia, exigen también un embrague más robusto. Un camino para lograrlo es sustituir el conjunto de diafragma.



17. Si el coche va a ser utilizado en competición, habrá que estudiar una relación final adecuada a la modalidad en que vaya a intervenir, ya sean...



20. ... para frenos de disco y zapatas para los de tambor con revestimientos de calidad especial, junto con liquido de elevada temperatura de ebullición.



21. Para mejorar la estabilidad hay también varios caminos. En todos los casos, sin embargo, debe empezarse por el montaje de amortiguadores especiales...



24. En el capítulo de ruedas y neumáticos, casi imprescindibles son unas llantas de aleación ligera de menor peso —y, por tanto, menor momento de inercia—...



25. ... y mayor anchura de garganta, que permita el montaje de nuevos neumáticos especiales, de sección adecuada a la mayor potencia disponible.



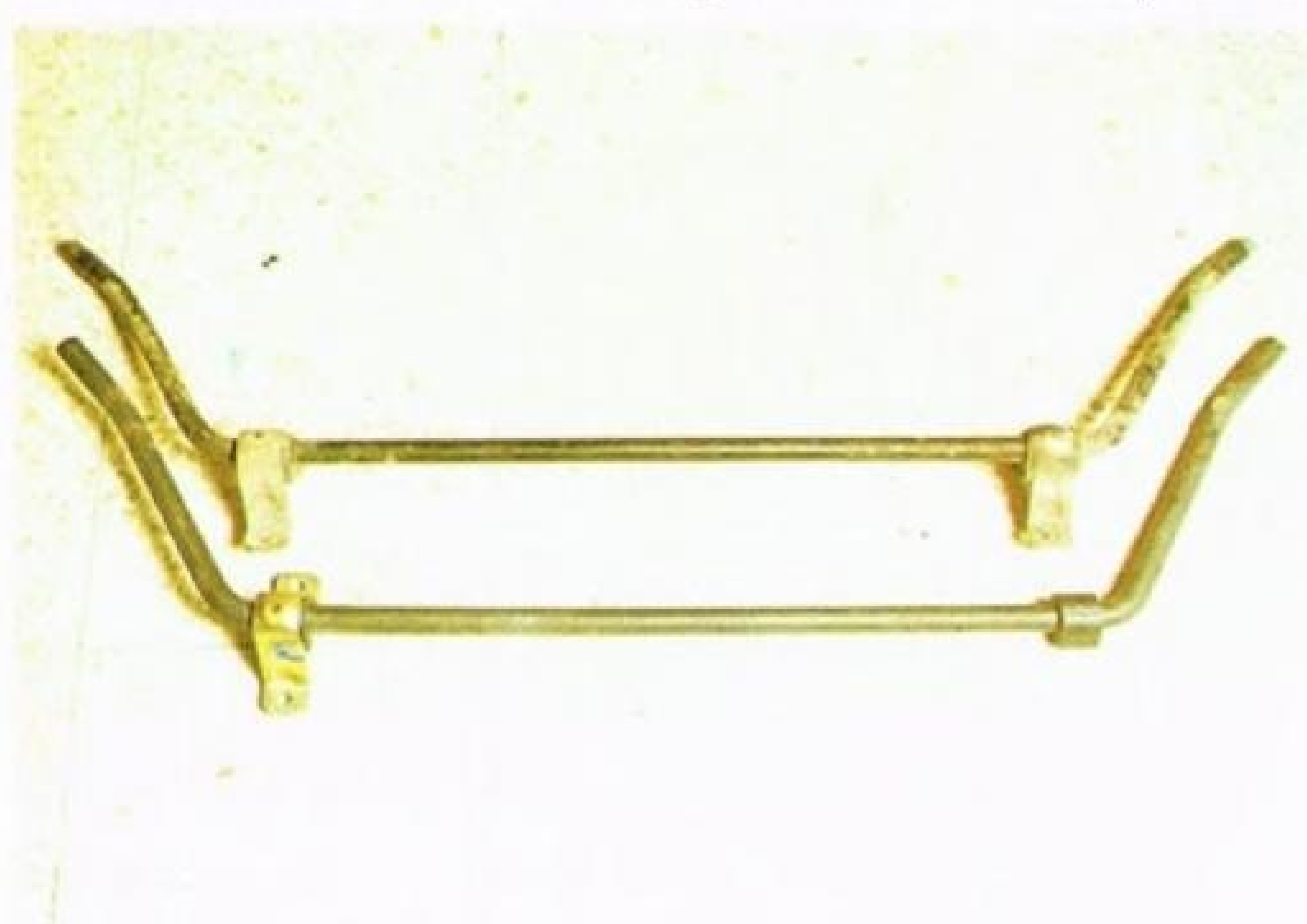
18. ... rallyes, subidas en cuesta o pruebas en pista. Interesará asimismo sustituir el diferencial de origen por uno de tipo autoblocante.



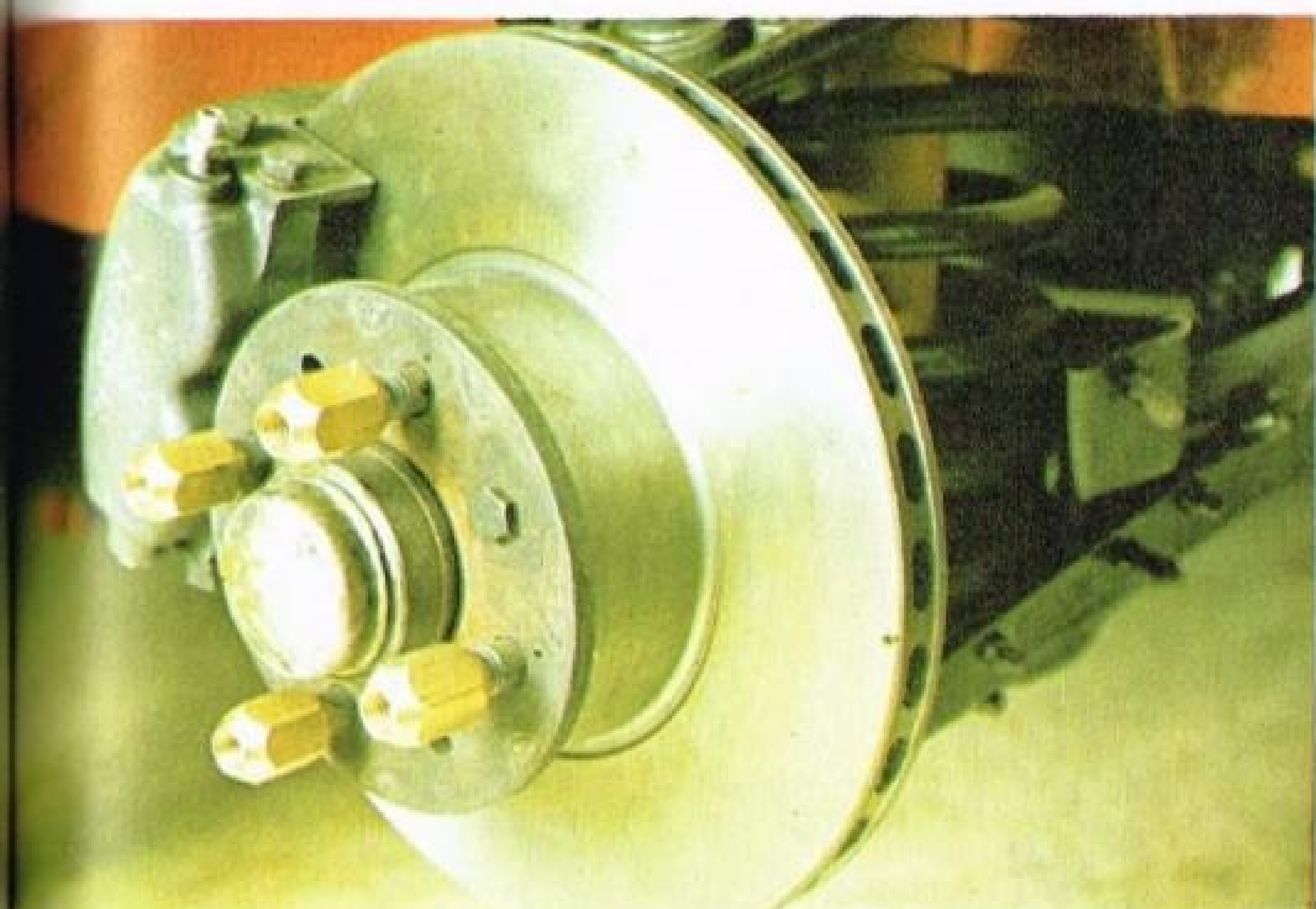
19. La mejora en la frenada requerida al aumentar las prestaciones puede obtenerse de varios modos. El más sencillo y económico es el uso de pastillas...



22. ... de tarado más duro y mayor capacidad de amortiguación, que pueden ir unidos al cambio de los muelles o elementos elásticos por otros más rígidos.



23. La mejora en el comportamiento de la suspensión se completa con el montaje de un juego de barras estabilizadoras reforzado.



26. En el apartado de frenos, las modificaciones han de ser importantes para conseguir una mejora de frenada. Los discos autoventilados y las pinzas de doble bombín son la solución perfecta.



27. Este agresivo aspecto se ofrece al levantar el capot de un automóvil transformado. Además de los buenos rendimientos es atractivo por la bella labor mecánica realizada.

Los parabrisas laminados

UNO de los elementos externos más importantes y delicados de la carrocería del automóvil es, sin duda, el parabrisas. No solamente en relación con la seguridad de marcha, para la que es fundamental una perfecta visibilidad, sino también de cara a la seguridad pasiva, es decir, las defensas físicas del automóvil en caso de colisión, así como la protección de los pasajeros.

Los automóviles modernos suelen estar dotados de amplias superficies acristaladas que garantizan, en la mayoría de los casos, una visión completa en todas direcciones y con muy escaso número de ángulos muertos. Esta circunstancia, sin embargo, acrecienta la posibilidad de rotura y aumenta los riesgos en caso de accidente a causa de los efectos cortantes del cristal. Por otra parte, la línea aerodinámica de los modernos automóviles, que ha eliminado en la práctica los cristales de forma plana y cuadrangular que prevalecían antiguamente, resulta un factor favorecedor de la rotura del parabrisas, ya que éste tiene que adoptar formas muy curvadas que disminuyen su capacidad de resistencia a los impactos. En algunos casos, las propias tensiones de la carrocería pueden llegar a forzar tanto el cristal que provoquen la rotura del mismo.

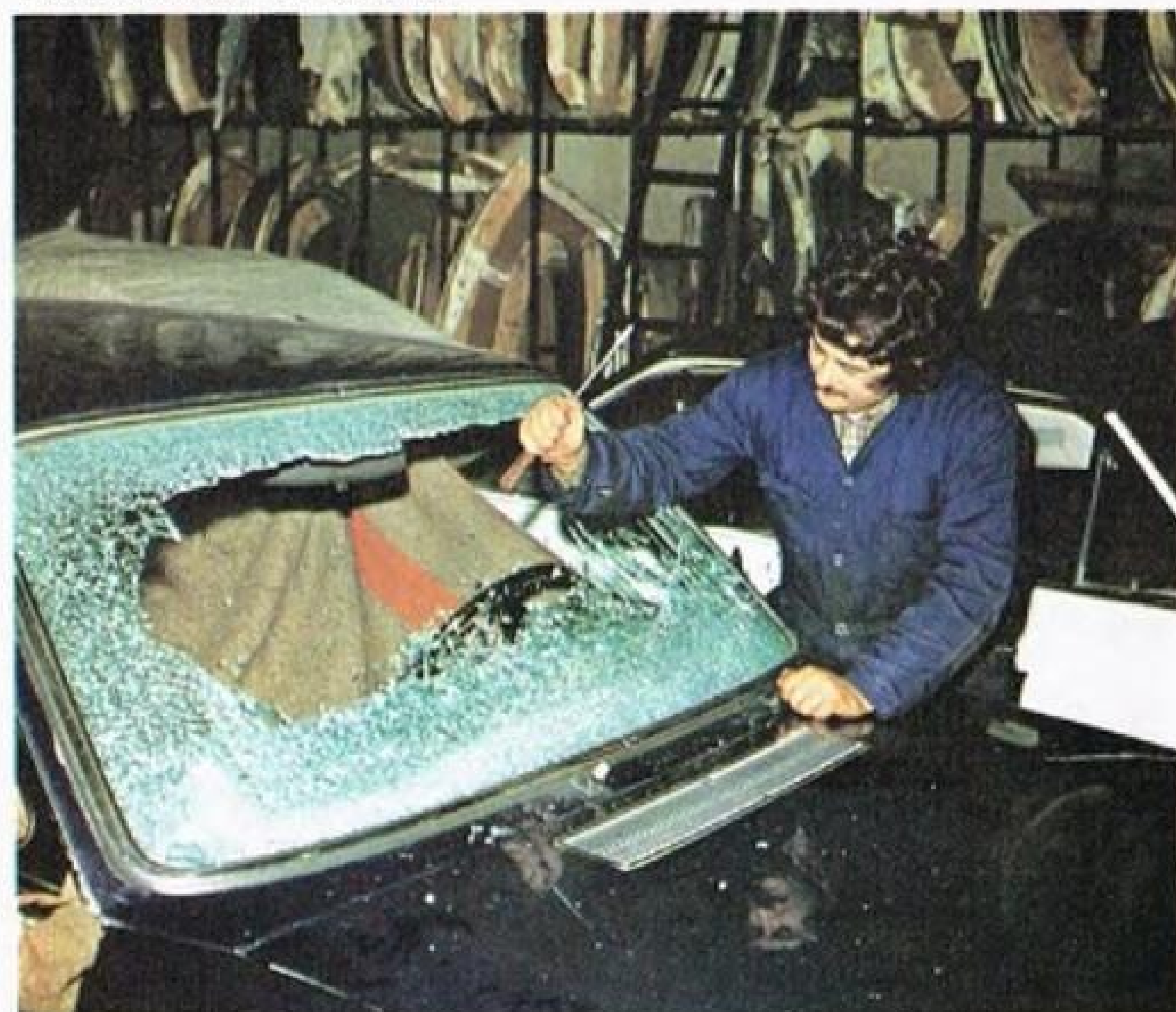
En España se están empezando a popularizar los cristales laminados, diametralmente distintos a las clásicas lunas, pues están compuestos de dos láminas de cristal transparente unidas por otra lámina de plástico adhesiva. Se trata, en esencia, de



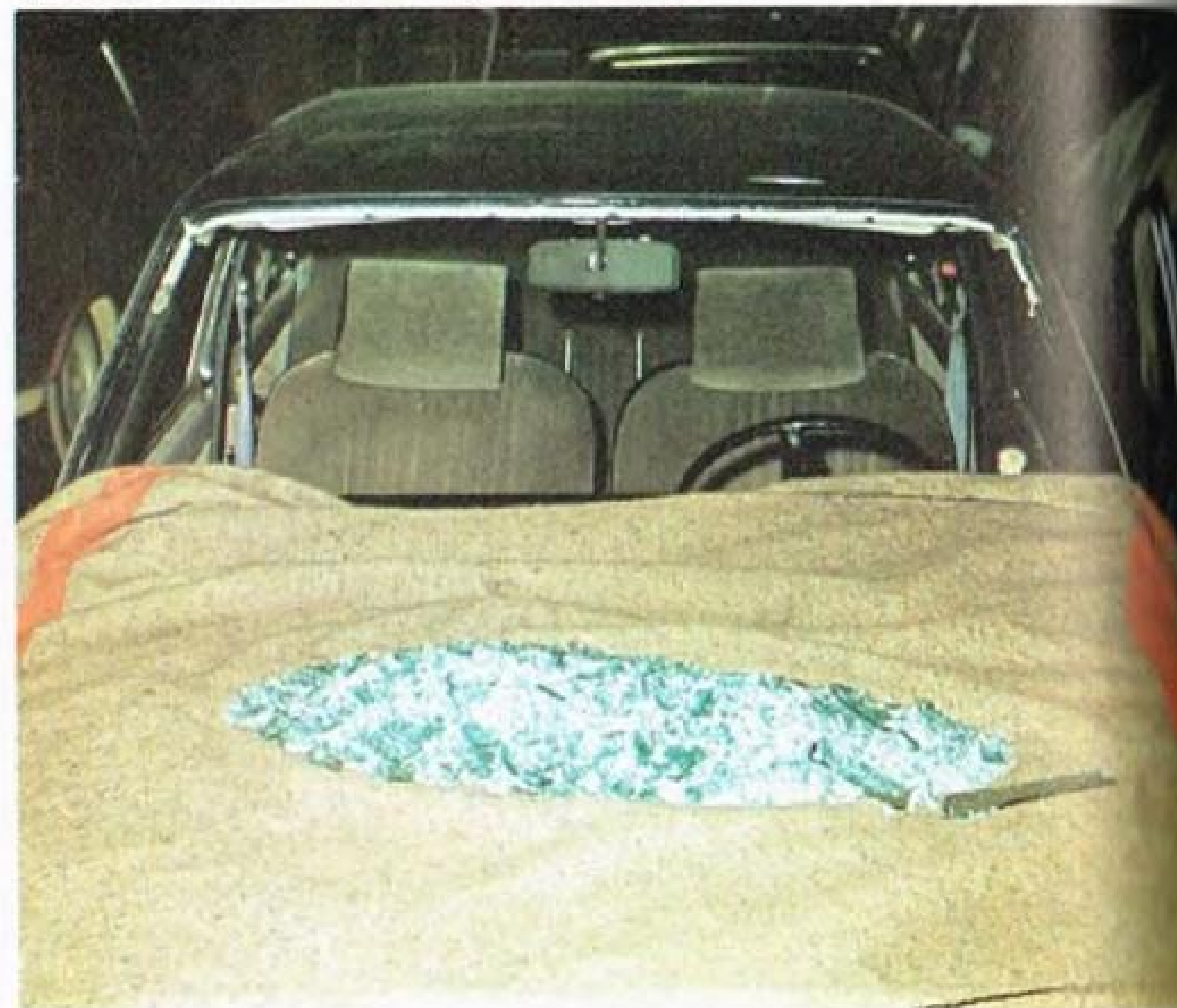
1. Los modernos automóviles poseen una superficie acristalada cada vez mayor. Esto, que es una ventaja para la visibilidad es un aumento en las posibilidades de rotura de las lunas.



2. En un parabrisas convencional, un impacto produce una instantánea granulación del cristal, que dificulta extraordinariamente la marcha, siendo mejor quitar la luna para llegar al lugar de reparación.



5. Otro inconveniente del parabrisas convencional es que si se desprenden los trozos, incluso por un brusco frenazo al ir al taller, los gránulos de cristal se introducen por todas partes.



6. En los talleres, si la luna llega casi completa, aunque granulada, colocan siempre una manta cubriendo todo el salpicadero para poder recoger la multitud de trozos en que queda fraccionado el cristal.

una especie de "bocadillo" formado por una doble luna de cristal y en el centro una lámina de plástico transparente. En caso de impacto, el comportamiento de este parabrisas es muy ventajoso, pues no se produce la clásica granulación de los cristales convencionales; esto significa que en ningún momento se pierde visibilidad. Por otra parte, si la fuerza del golpe ha llegado a fraccionar el cristal, los pedazos se mantendrán en su lugar, gracias a la sujeción de la lámina plástica adhesiva. De esta forma, el impacto accidental de un guijarro no tiene como consecuencia necesaria la detención del coche por falta total de visibilidad o continuar la marcha sin parabrisas. En los coches con parabrisas convencional, como es sabido, ante la rotura del cristal —que provoca la inmediata granulación de la luna y su completa opacidad— debe golpearse éste rápidamente, de forma que se desprendan los trozos y se recupere la visión delantera. Con el parabrisas laminado, no es necesario, ya que la luna sólo se rajará.

Estos parabrisas tienen, sin embargo, algunos inconvenientes que pueden llegar a ser graves; en primer lugar hay que señalar su coste más elevado. Pero lo más destacable es su comportamiento en caso de choque frontal y los riesgos que entraña cuando la cabeza de un pasajero golpea contra ellos. Al ser mucho más resistentes a la rotura, el golpe en la cabeza es mayor y puede producir daños peligrosos; por otra parte, con el cristal convencional, el cuerpo puede salir despedido a través del parabrisas, sin





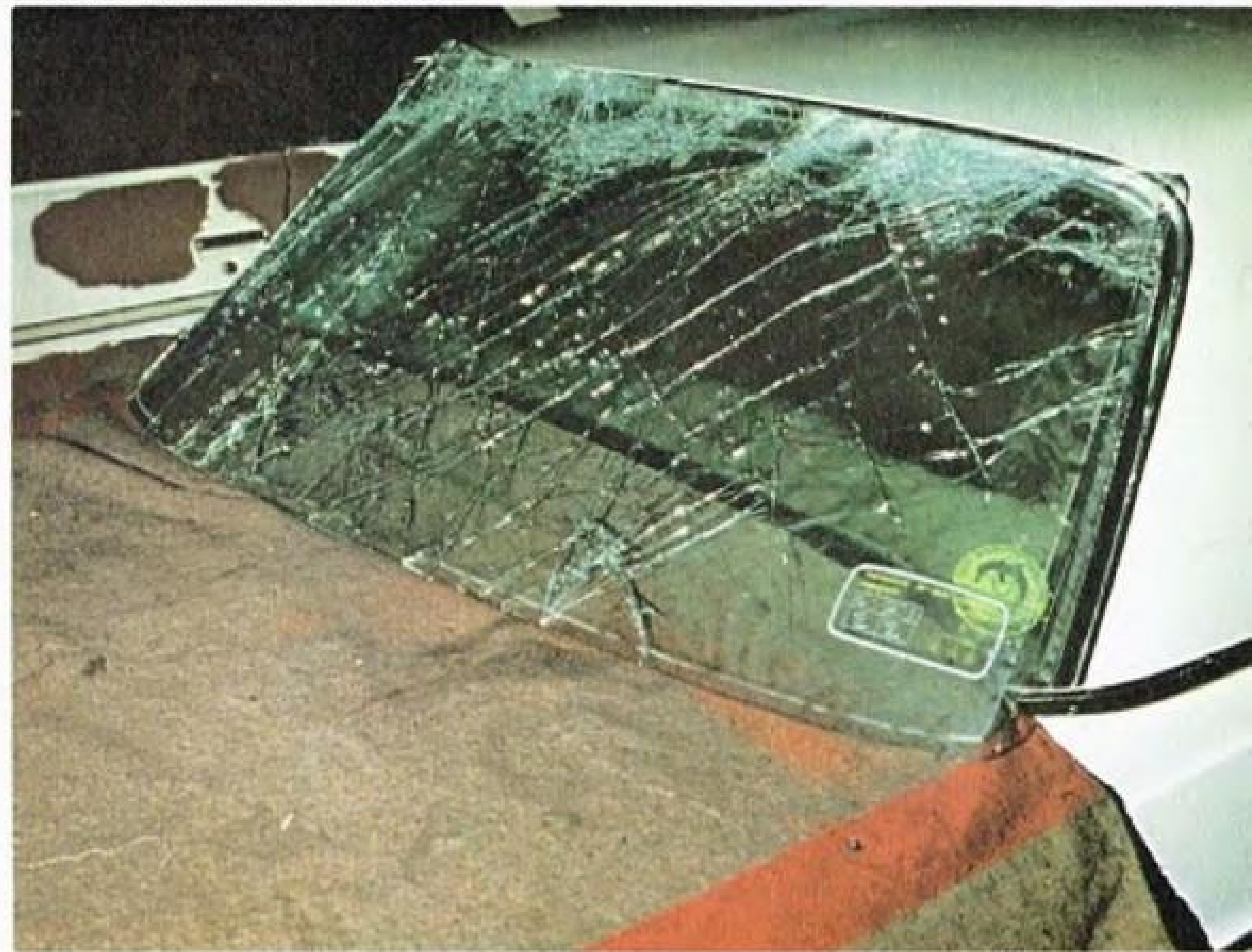
3. En cambio, el parabrisas laminado, que está formado por dos cristales separados y en el centro un plástico adhesivo, no se granula como el convencional y permite perfectamente la conducción.



4. Un impacto en un parabrisas laminado, aun llegando a atravesar la luna, lo único que consigue es que se raje en estrella, pero sin que se desprenda prácticamente ningún trozo de cristal.



7. Aun con aspiradora potente, es difícil llegar a eliminar todos los fragmentos y durante meses y meses van apareciendo cristales por todo el interior del coche o en el compartimento motor.



8. El parabrisas laminado, como continúa siendo de una pieza, se puede extraer como si estuviera entero, no quedando ningún resto ni dentro ni fuera del coche, ni tampoco es preciso limpiar bien las juntas de goma.

Los parabrisas laminados

mayores problemas, ya que éste literalmente se "desmenuza". Sin embargo, en idéntica situación, el parabrisas laminado resulta mucho más peligroso. Por ello, si la utilización de los cinturones de seguridad es recomendable en toda circunstancia, en automóviles dotados de estos cristales es imprescindible.

Una precaución recomendable cuando se circula en tramos de carretera con gravilla o detrás de camiones, es apretar con el puño en el centro del parabrisas, de forma que si un guijarro choca con el mismo, exista una presión sobre el cristal inversa a la del impacto, con lo que teóricamente disminuye el riesgo de rotura. Para evitar la incomodidad de esta operación, o el riesgo que entraña si el conductor viaja solo y debe descuidar la conducción, existe en el mercado un accesorio consistente en un pequeño amortiguador que se fija sobre el salpicadero haciendo presión en el parabrisas; sin embargo, la utilidad real de este artilugio resulta bastante improbable. Por otra parte, la rotura del parabrisas no sólo puede deberse a un impacto frontal. Como hemos dicho anteriormente, la propia forma aerodinámica del coche, la defectuosa colocación del cristal o un leve descuadramiento de la carrocería provocan a veces tensiones que, agravadas por las condiciones climatológicas (el excesivo calor o el frío intenso) pueden producir la rotura.



9. El parabrisas laminado, en cambio, y según se ha observado en pruebas de laboratorio, presenta otro tipo de riesgo que es cuando la cabeza de los pasajeros, a causa de una colisión, golpea en ellos.





10. Cuando están completos es difícil distinguir un parabrisas convencional de otro laminado, sólo por las marcas de referencia se pueden reconocer. Arriba, parabrisas convencional; abajo, parabrisas laminado.



11. Cuando se circula en tramos de carretera en que se están efectuando reparaciones o hay gravilla recién echada, se aconseja colocar la mano hacia el centro del parabrisas, haciendo presión, para aumentar la resistencia.



12. Este accesorio, que es un pequeño amortiguador, está destinado a reforzar la luna del parabrisas y se coloca en el centro de la misma, para impedir que flexione excesivamente y llegue a romperse.

Encendido automático de luces

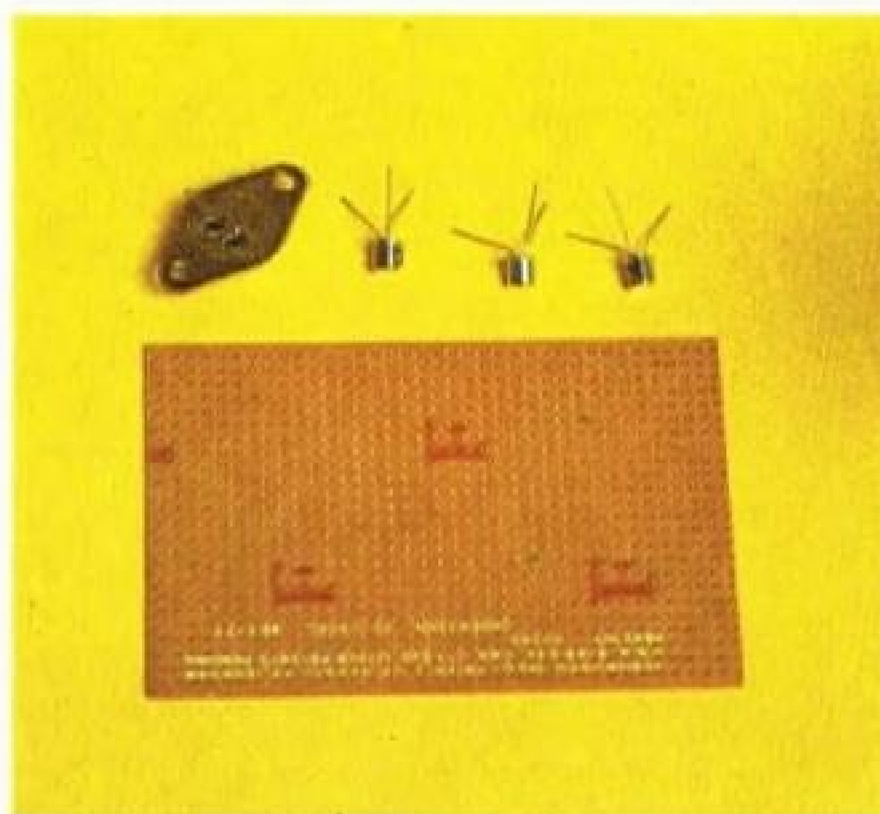
SIGUE siendo muy corriente que olvidemos encender las luces de posición, como mínimo, al pasar un túnel, correr bajo un subterráneo urbano y, sobre todo, al acercarse la noche, especialmente los días de lluvia o simplemente nublados, oscuros desde las cuatro o cinco horas de la tarde. Numerosisimos choques diarios, debidos a ese olvido, atestiguan nuestra afirmación, mera comprobación de las estadísticas establecidas por compañias de seguros y servicios policiacos. Además, con mayor frecuencia de lo que se cree, también se dejan encendidas las luces, de día, tras haber cruzado las aludidas zonas oscuras, lo que se traduce por un debilitamiento de la batería, cuando no se llega a la descarga.

Partiendo de dichas evidencias, parece realmente útil que la electrónica alivie, una vez más, las obligaciones del conductor distraído, cansado o convencido de que puede ser visto por los demás, erróneamente. Con muy buenos motivos, en todos los paises es obligatorio encender las luces de posición al ponerse el sol, o sea, cuando la luminosidad puede considerarse todavia suficiente por muchos, pero, en realidad, ya no garantiza la seguridad en todas las cambiantes situaciones de cualquier recorrido.

Por último, si se tiene en cuenta que la luminosidad de ciertas mañanas y tardes invernales está bastante por debajo de la que se tiene después de la puesta del sol en primavera y verano, puede comprenderse que la sugerencia del automatismo estriba en una serie de consideraciones muy valiosas.

Naturalmente, el dispositivo propuesto se basa en la excitación de una fotorresistencia controlada por un divisor de tensión que, a su vez, regula una "báscula de Schmitt" (transistores 1 y 2) respaldada por un amplificador (transistor 3). En cuanto al con-





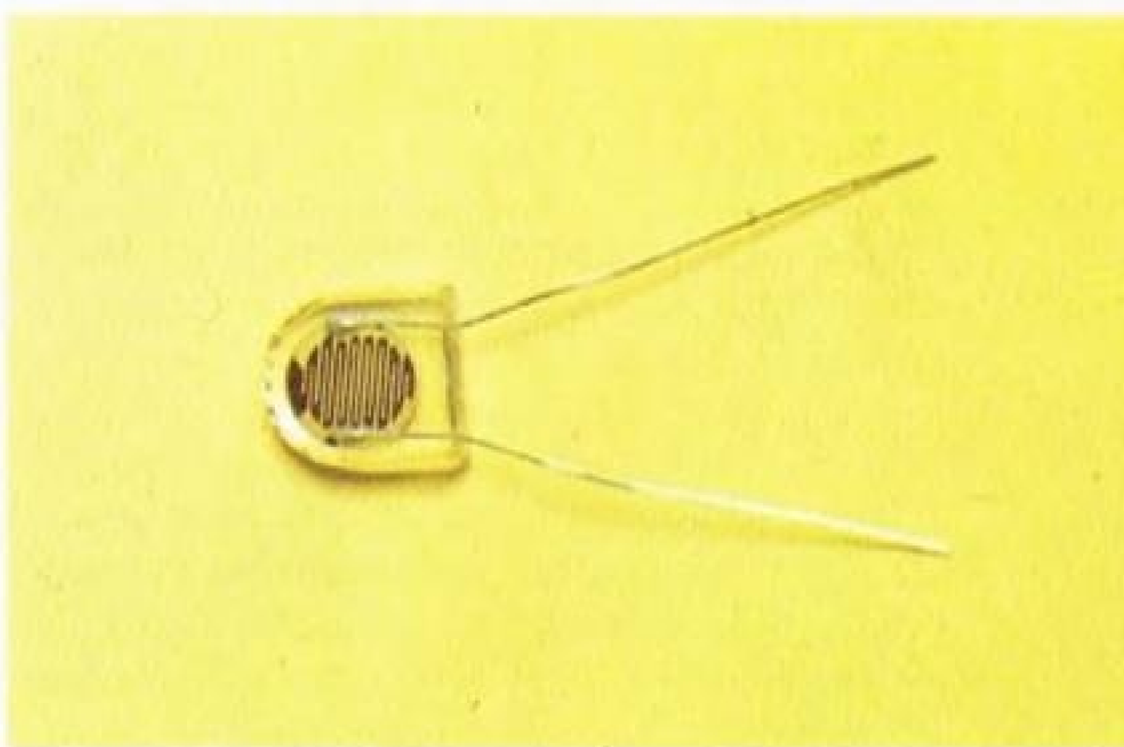
1. La plaqueta "veroboard" es corriente y al paso de 2,54 mm. Los transistores cuentan también entre los más habituales y, por tanto, no encontrarán dificultades en el momento de la compra.



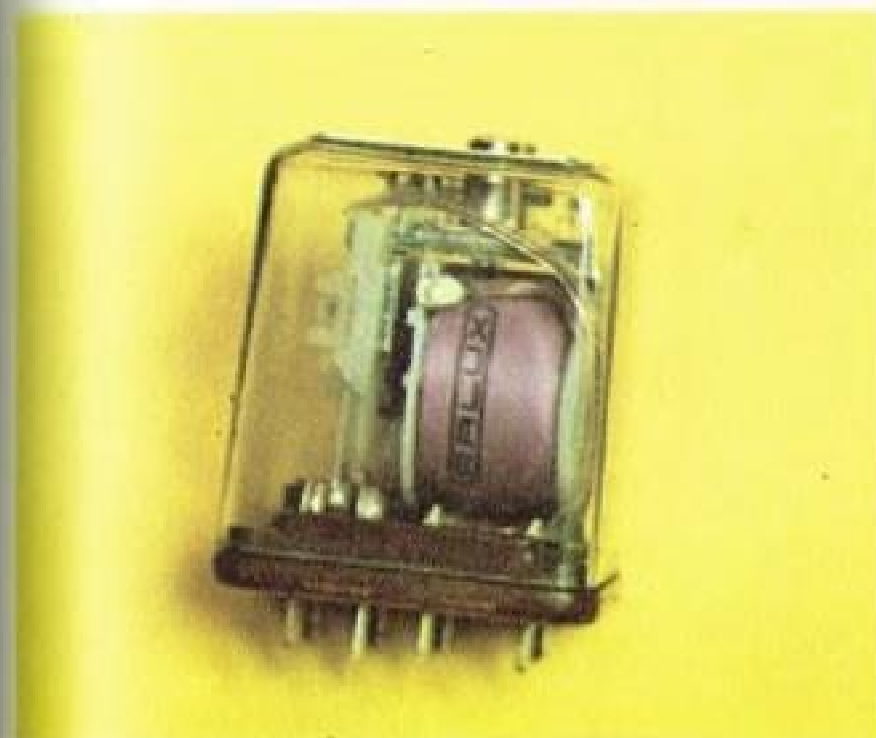
2. Aquí les recordamos que son nueve las resistencias que componen la base del dispositivo, sin incluir las resistencias ajustables ni la fotorresistencia, que constituyen dos capítulos distintos.



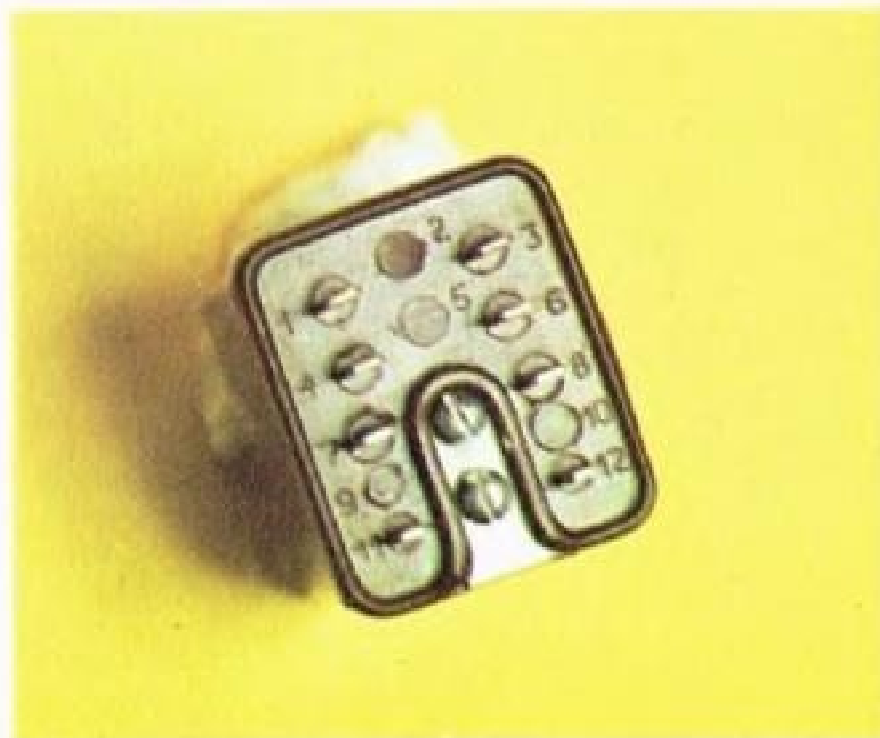
3. Las resistencias ajustables son de fácil manejo, pero suponen suavidad, sabiendo que su valor máximo y el mínimo están comprendidos entre puntos de bloqueo. Respecto del condensador, basta con respetar la polarización.



4. La pieza fundamental del dispositivo es la fotorresistencia, que se colocará en un ángulo del parabrisas. Su cara estriada debe hacer frente hacia el exterior y sus patas rigidificarse de tal forma que la cabeza no se mueva mucho (cintas plásticas especiales). Por otra parte, dicha cabeza se agachará hacia el salpicadero, la cara "mirando" hacia el cielo, en una posición más cercana a la parte superior del mismo que a la cara interior del parabrisas.



5. Aquí, por primera vez, tienen el relé que permitirá la unión entre el circuito eléctrico del coche y el "veroboard" electrónico del presente dispositivo de alumbrado automático.



6. En esta cara del relé puede apreciarse la numeración que permite la realización de puentes y conexiones. En este caso no necesitamos más que un solo contacto de trabajo, lo que resulta fácil.



7. En esta foto puede apreciarse el plano de funcionamiento grabado en la plaqueta del relé, y en nuestro dispositivo ven en los planos de cableado y montaje teórico las cuatro conexiones por efectuar.

Encendido automático de luces

densador, tiene como objetivo proporcionar el "pegamento" de los contactos de funcionamiento, bien sea cuando la luminosidad corresponde exactamente al límite mínimo de disparo, bien sea para evitar discontinuidad en la emisión de luz a consecuencia de las vibraciones del vehículo.

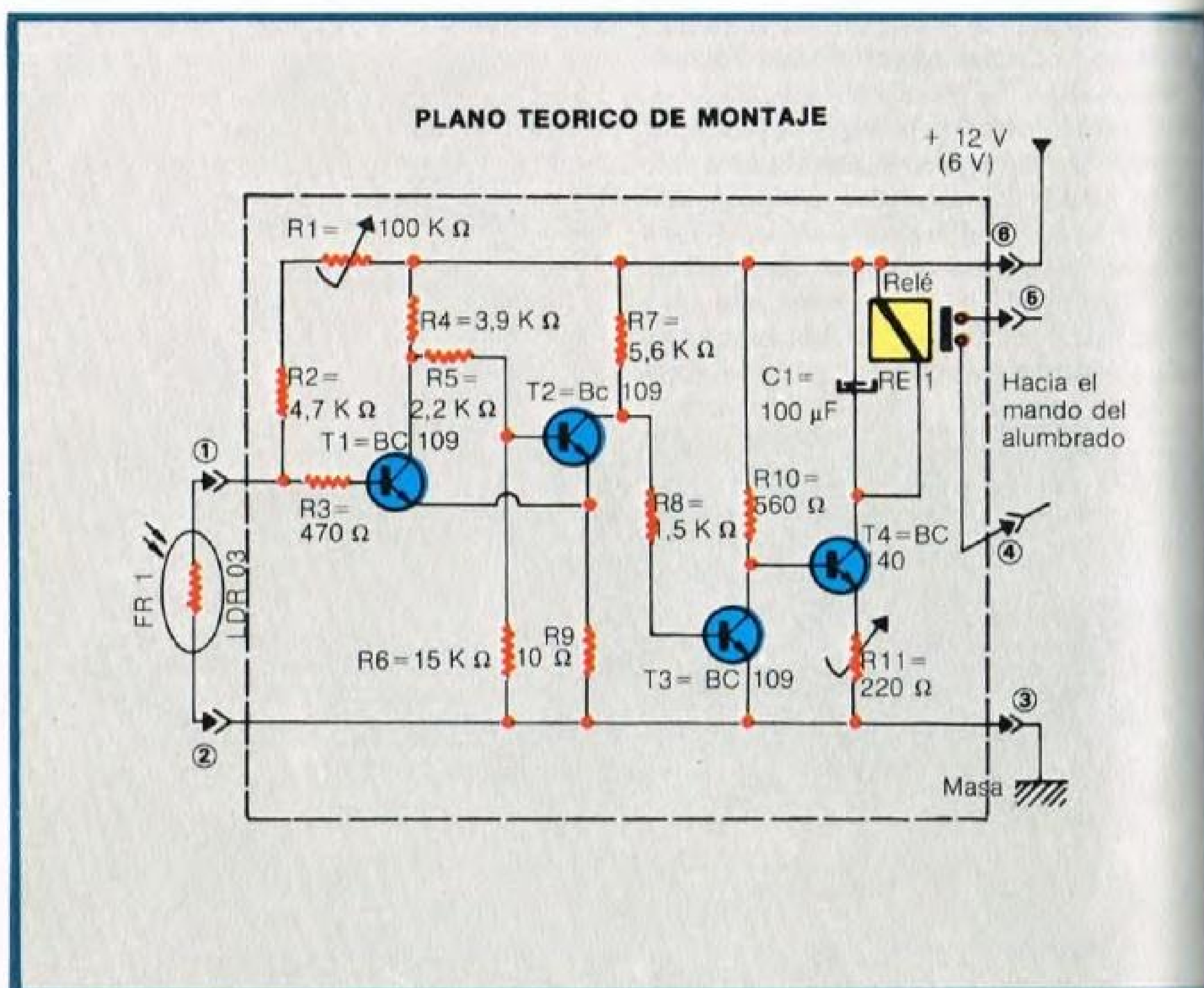
El conjunto está conectado con un trasistor de potencia (T4) y el relé de 6 ó 12 voltios, según la tensión de alimentación de la batería (generalmente 12 V).

Para cumplir con su función, comprenderán fácilmente que la fotorresistencia debe colocarse detrás del parabrisas, mientras que el aparato se sujetará por debajo del salpicadero, en el sitio más cercano a esta pieza esencial. También señalamos que el consumo de electricidad es ínfimo y que al utilizar las luces con mayor frecuencia, NO se desgastará la batería más aprisa, por poco que se la cuide normalmente y se verifique el buen estado del alternador/regulador de tensión.

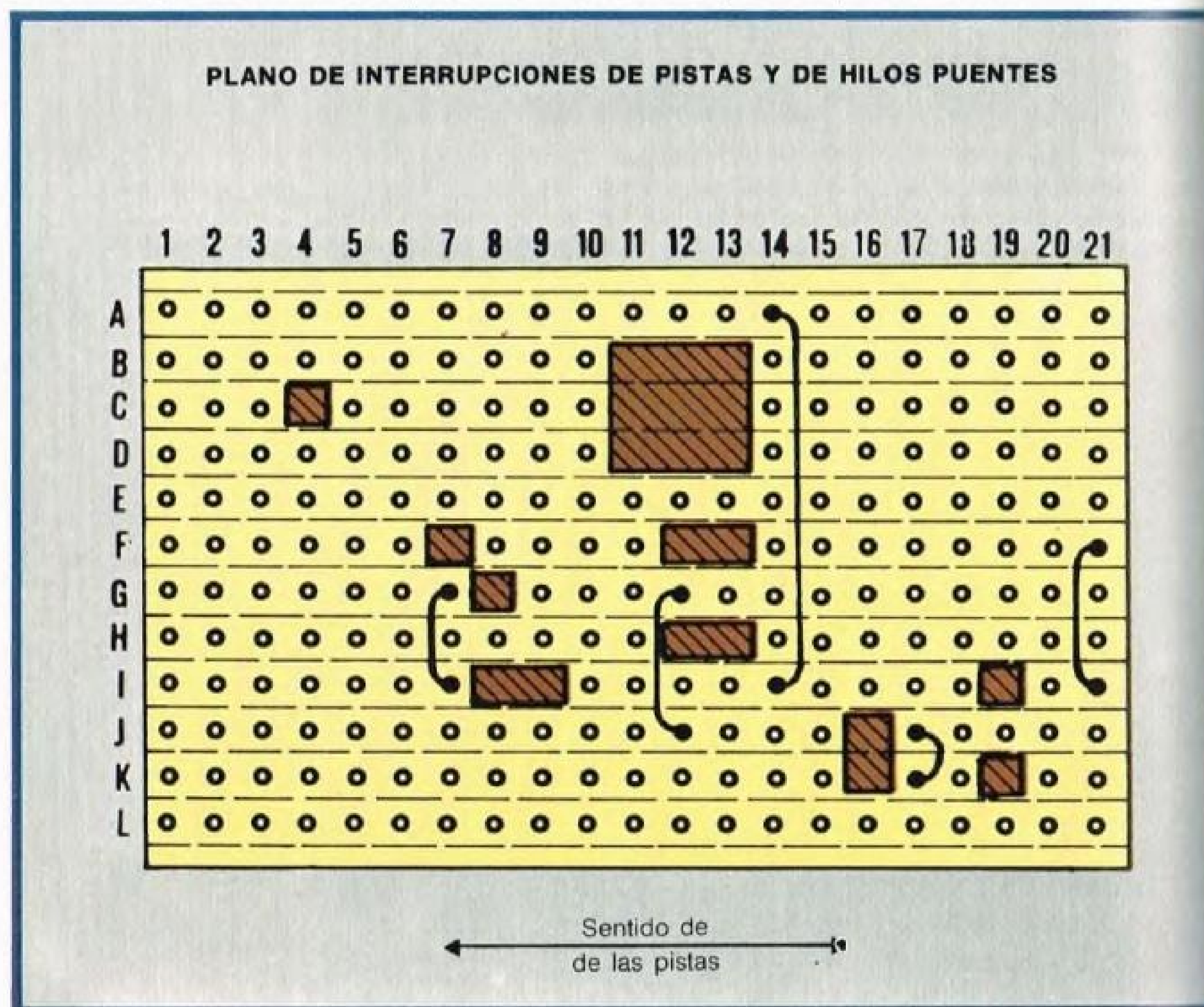
A consecuencia del inhabitual número de componentes, en la foto 1 sólo están los transistores necesarios, muy corrientes. En la foto 2 se recuerda el número de resistencias usuales y en la foto 3, las resistencias AJUSTABLES y el condensador.

Tratándose de la pieza maestra, destacamos la fotorresistencia en la foto 4. Finalmente, como tienen que utilizar un relé por primera vez, parece indispensable presentarlo detalladamente en las fotos 5, 6 y 7, para evitar cualquier tipo de errores. El sitio de colocación de la fotorresistencia en el coche es en el ángulo izquierdo o en el derecho interior del parabrisas.

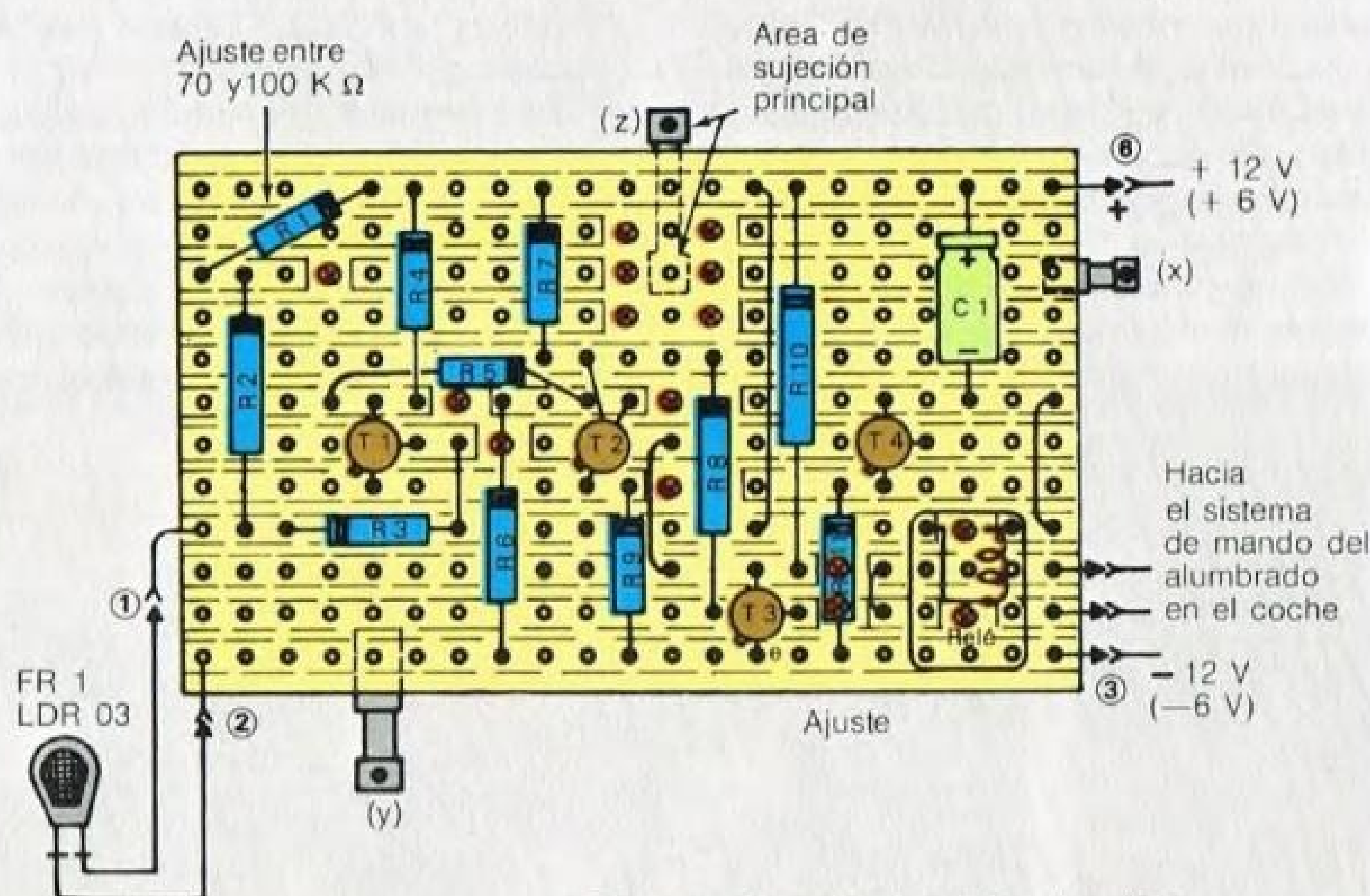
En el esquema 8 viene el plano de montaje teórico, tan sencillo como el dispositivo, y el 9 muestra el plano preciso del cableado, debidamente numerado para facilitar la tarea al máximo. Sin embargo, como dicho cableado puede aparecer denso a consecuencia del número excepcional de cortes en las pistas de cobre, se hace imprescindible estudiar detenidamente el plano de "cortes". Además, en la práctica se aconseja recortar el "veroboard" corriente a la dimensión limitada por la numeración y efectuar todas las interrupciones de pistas ANTES de empezar a soldar un solo componente. El "veroboard" viene al paso de 2,54 mm., al igual que en casi todos los montajes. En el dibujo 11 se visualiza el plano de conexión con el circuito eléctrico del vehículo y cable de luces de posición. El plano de interrupciones viene en el dibujo 10 y no precisa más atención, especialmente en el momento de pasar a la ejecución, que quitar las superficies de cobre que corresponden a las zonas estriadas. Ahora, antes de analizar montaje y conexiones, se reseña la lista de los componentes:



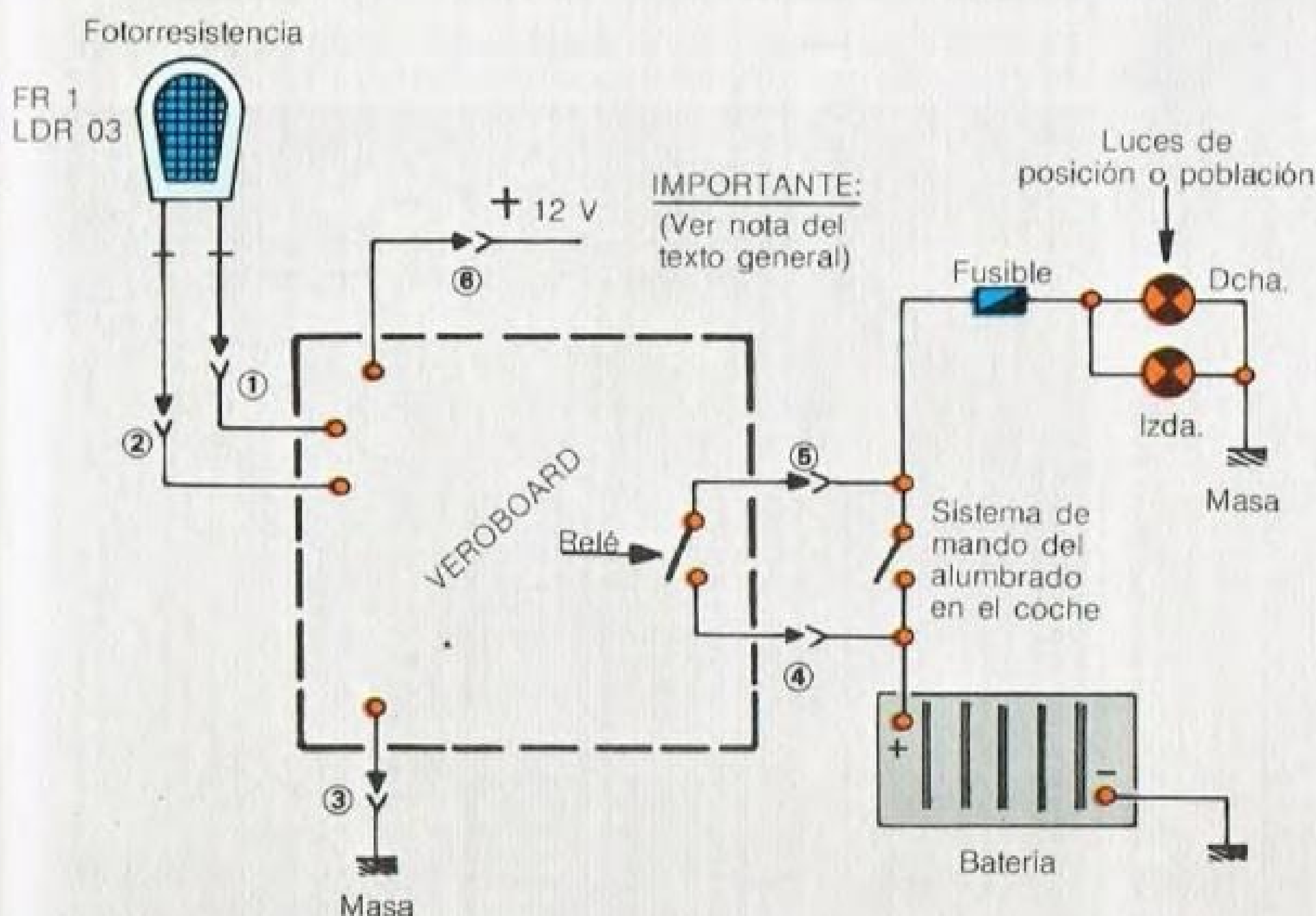
8. Aunque no sepan interpretar la composición del plano de montaje teórico, siempre podrán aprovecharlo con mayor beneficio, sea sólo porque indica claramente la colocación de cada componente con relación a los demás y además clarifica el problema de las entradas y salidas para conexiones definitivas.



10. Las numerosas interrupciones en las pistas de cobre imponen un plano especial, la numeración de las mismas y una cuenta exacta de las líneas verticales. Deben quitarse de la cara "cobre" cuantas superficies se han figurado con rayas oblicuas. Así, no tendrán interferencias perturbadoras.



9. El plano de cableado aparece sobrecargado, pero las peculiaridades se subrayan de tal forma que no encontrarán dificultades en la realización. Sólo pedimos una excepcional atención, siempre fundamental en electrónica.



11. El plano de conexión no necesita consejos especiales. Pueden apreciarse, numeradas de la misma forma que en los anteriores planos, las dos entradas de la fotorresistencia y las cuatro salidas hacia masa, alimentación y circuito de alumbrado del vehículo. Sólo la realización de las salidas supone **previa** lectura del circuito del coche o, mejor, el consejo elemental del electricista del constructor.

Una plaqueta "veroboard" al paso de 2,54 mm. Tres transistores BC 109, BC 107 o BC 108. Un transistor BC 140 ó 1.711, 2.195, 2.219 de la serie 2N. Un condensador 100 F/15 V. Una resistencia de 10 Ω. Una resistencia de 470 Ω. Una resistencia de 560 Ω Una resistencia de 1,5 kΩ. Una resistencia de 2,2 kΩ. Una resistencia de 3,9 kΩ. Una resistencia de 4,7 kΩ. Una resistencia de 5,6 kΩ. Una resistencia de 15 kΩ. Una resistencia AJUSTABLE de 220 Ω. Una resistencia AJUSTABLE de 100 kΩ. Una fotorresistencia de tipo LDR 03. Un relé de 300/30 mA con potencia de corte comprendido entre dos y cinco amperios.

Respecto del ajuste definitivo, sólo se logra tras la colocación de R1 detrás del parabrisas. La experiencia aconseja un valor comprendido entre 75 y 90 kΩ. liberando suavemente el sistema de mando de la resistencia. La comprobación se hace luego en carretera. Naturalmente, el ajuste de R 11 se realiza al mismo tiempo, pudiendo indicar que se conseguirá alrededor de unos 90/95Ω, o sea, a la mitad del valor máximo, aproximadamente, lo que facilita la tarea.

Sin embargo, subrayamos que estos valores corresponden a un circuito de 12 V. El relé en que se basa el dispositivo debe conectarse en paralelo sobre el mando del alumbrado de las luces de posición (o luces de población). Este trabajo supone un estudio PREVIO de los circuitos eléctricos del coche, de tal forma que la conexión se efectúe en un punto bajo tensión cuando se pone el contacto de marcha. De no respetar esto, las luces se encienden automáticamente inclusive cuando el coche está parado, en el garaje, por ejemplo, y vacía la batería en quince-dieciocho horas.

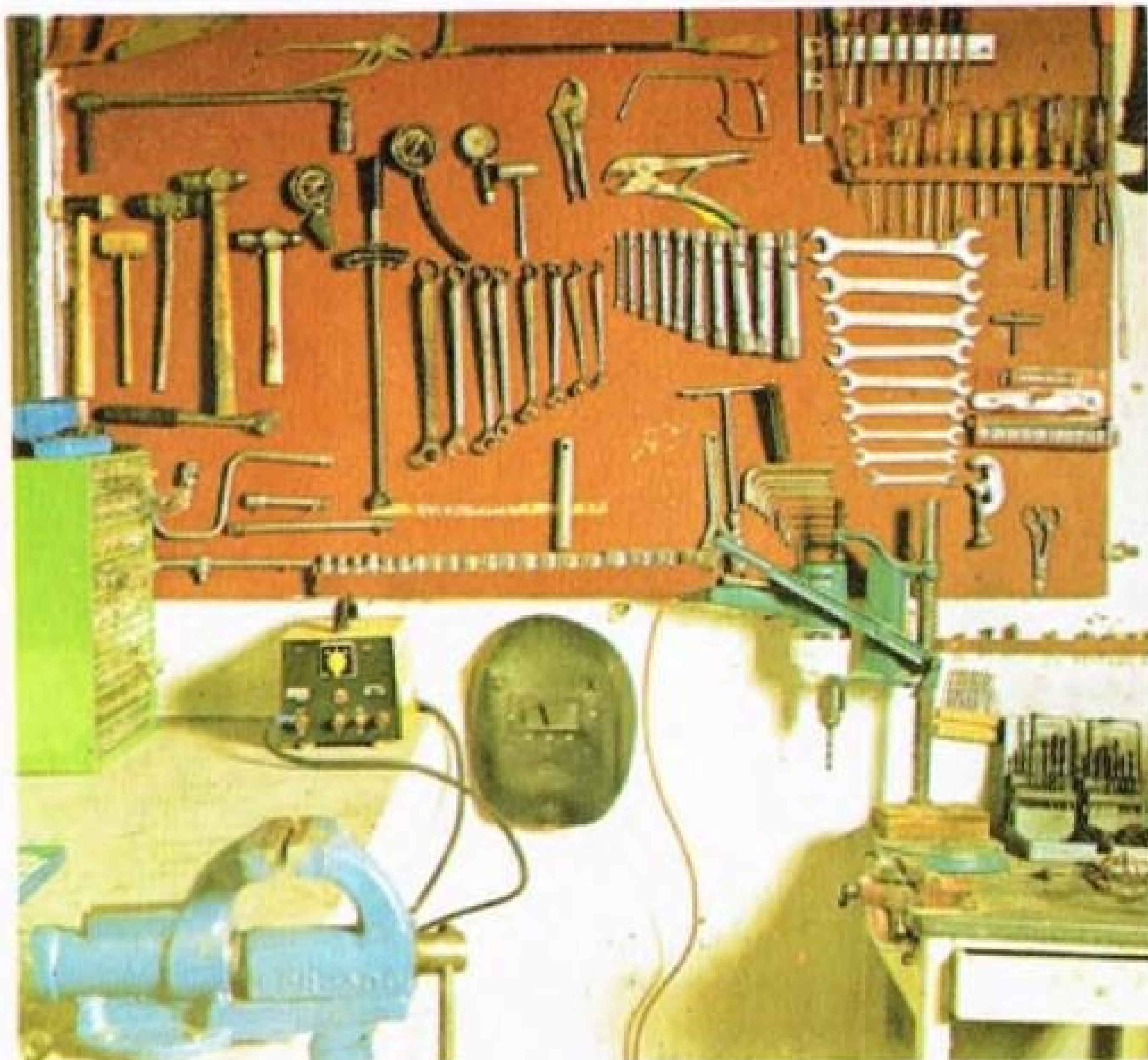
Para simplificar su investigación, se aconseja una visita al electricista de la marca, que indicará inmediatamente el hilo y el punto de conexión adecuado. No se puede facilitar aquí tal detalle, extremadamente sencillo, porque los constructores tienen circuitos distintos y normas propias, variables por añadidura, según los progresos en la elaboración de los mismos. El circuito electrónico, por su parte, tiene dos conexiones clásicas: la primera a masa y la otra al circuito positivo (+) de alimentación eléctrica. En este último caso, ¡cuidado!, ocurre lo mismo que antes: si el punto de conexión no se elige correctamente, o sea, UNICA Y EXCLUSIVAMENTE en un punto que sólo entra en tensión cuando el conductor pone el contacto del coche, se encontrarán sin batería a las dieciocho horas de la colocación. Como puede apreciarse, NO existen dificultades en la ejecución, pero sí problemas de atención, de precaución elemental, en soldaduras y conexión.

Trabajar sin riesgos

DURANTE páginas y páginas de esta obra hemos enseñado a utilizar una larga serie de elementos, sistemas y herramientas que permiten mejorar y tener siempre a punto el automóvil. Hemos prescindido en la medida de lo posible de herramientas profesionales, limitando al máximo la cantidad de útiles necesarios en cada operación. Esto implica economía, accesibilidad, posibilidades de que gran número de personas puedan realizar por sí mismas el mayor número de trabajos referentes al mantenimiento y mejora de su auto. Pero en la cruz de la misma moneda existe un riesgo proporcional que no debe olvidarse ni ocultarse: menos seguridad personal y necesidad de un plazo más largo de tiempo en la realización del trabajo que se hace sin herramienta profesional.

El emplear más tiempo es, para los particulares, casi una ventaja; la posibilidad de conocer más a fondo el coche propio y convertir una necesidad en un "hobby" con el que llenar algunas horas muertas, siempre en la seguridad de que el propio dueño vigila la mejor el estado de salud de cualquier automóvil.

La merma en la seguridad es lo que se ha de tratar de evitar por todos los medios, aunque ello impida realizar determinados trabajos, en tanto no se disponga de los elementos de seguridad necesarios. Un gato elevador de un solo punto de apoyo sirve



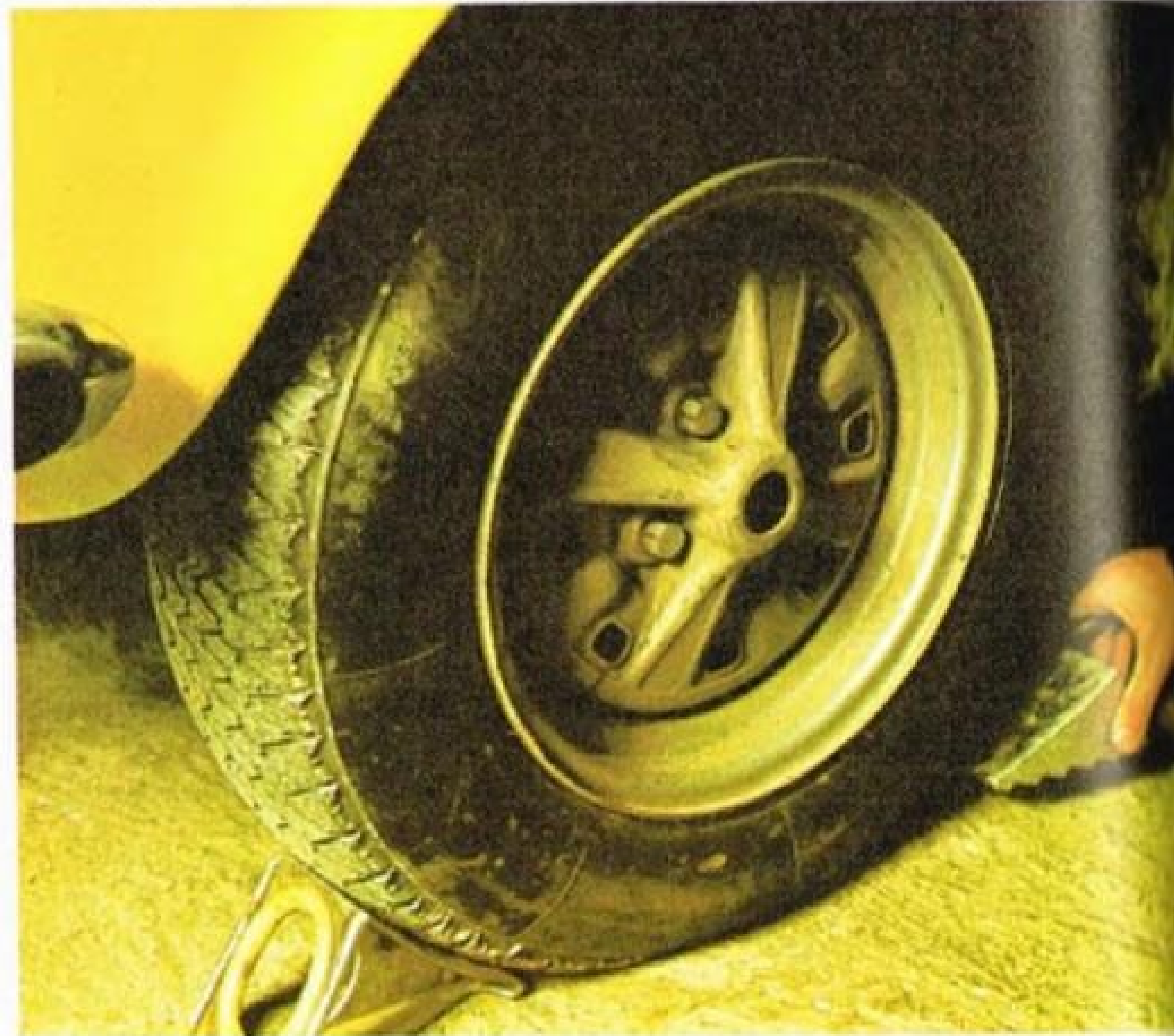
1. Tener la herramienta siempre ordenada es también una medida de seguridad, en cuanto permite disponer en todo momento de la más adecuada a cada operación.



2. La mayor parte de las lesiones al realizar tareas mecánicas se sufren en las manos y ello por no utilizar guantes a su medida.



4. Naturalmente, la calidad tiene que ver con la seguridad y, si en lugar de una llave abierta se emplea otra de estrella, las posibilidades de que ésta se escape se hacen más escasas.



5. Cuando se trata de elevar el coche, incluso para un simple cambio de rueda pinchada, al calzar impecablemente el coche puede evitar muchos disgustos.

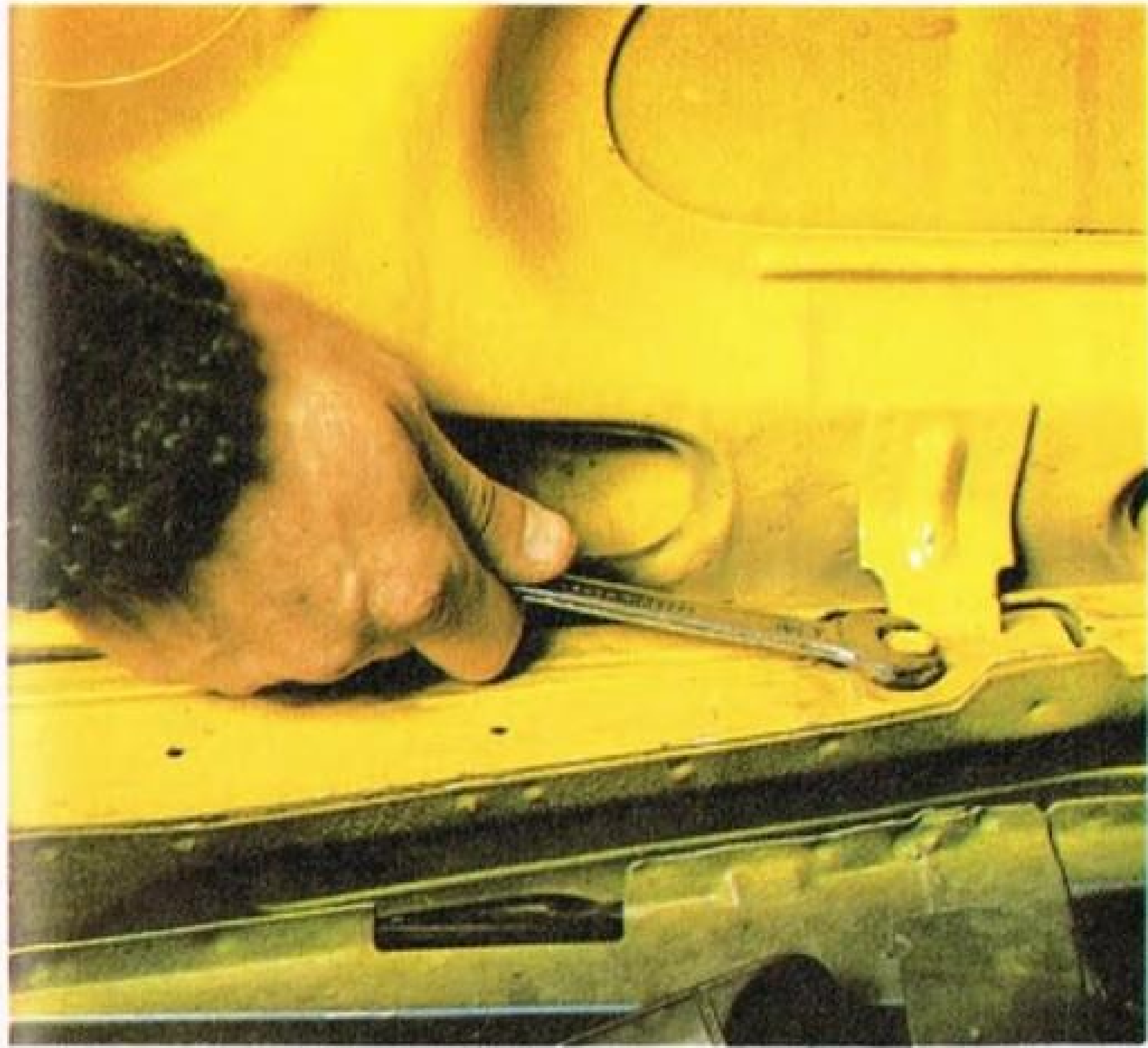
para cambiar una rueda pinchada, pero nunca para sujetar al coche mientras su dueño se mete debajo; una herramienta sencilla tiene su propio límite de posibilidades y si éste se rebasa se puede incurrir en un riesgo gratuito y que la mayor parte de las veces responde más a una precipitación que a una necesidad.

Prudencia y cautela han de ser compañeras constantes de todo aficionado al bricolage del automóvil, no iniciando nunca reparación alguna sin evaluar previamente las necesidaades de material ni poner todos los medios posibles para evitar accidentes. La compra de las herramientas responderá siempre a un criterio de eficacia, o sea, de SEGURIDAD. Al respecto, podrán encontrar ayudas valiosas en las tiendas especializadas en materiales y herramientas de talleres mecánicos. Por supuesto, tendrán que explicar muy claramente el tipo de trabajos que quieran realizar y también acogerse en todo momento a los consejos ya prodigados.

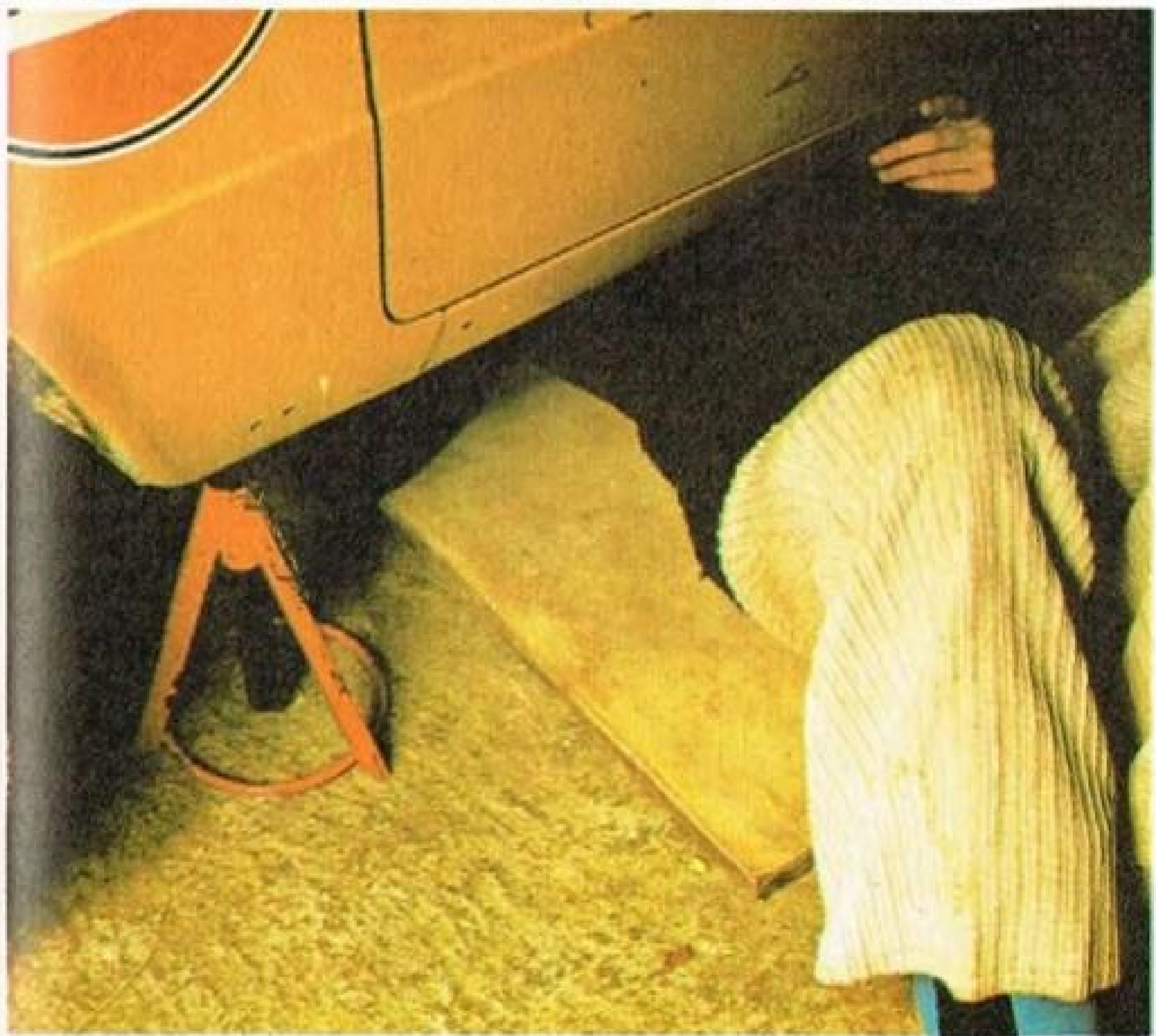
A todos respectos, resulta mucho mejor reducir el número de sus intervenciones, pero, al menos, disponer de las herramientas adecuadas para realizar aquellas que les parecen a su alcance. En este sentido, resulta más eficiente y rentable adquirir dos caballetes y cuatro calzas de buena calidad que un gato de dudosa resistencia y desprovisto de doble retén.

Es importante también saber elegir racio-





3. El mal uso de una herramienta implica siempre un riesgo y ello desde las más sencillas maniobras, como es coger correctamente una vulgar llave fija.



6. A la hora de trabajar en los bajos con el coche elevado no sirve un gato convencional, muy inestable y peligroso. Como mínimo es preciso el uso de caballetes.



7. Siempre que exista peligro de que las manos rocen con algún obstáculo y se disponga de herramienta alternativa, merece la pena utilizar la más segura.

nalmente el material, pues si un gato hidráulico de ruedas es ciertamente caro, un par de caballetes resultan baratos y ofrecen una absoluta seguridad; seguridad que, insistimos, ha de primar sobre el tiempo necesario para realizar el trabajo.

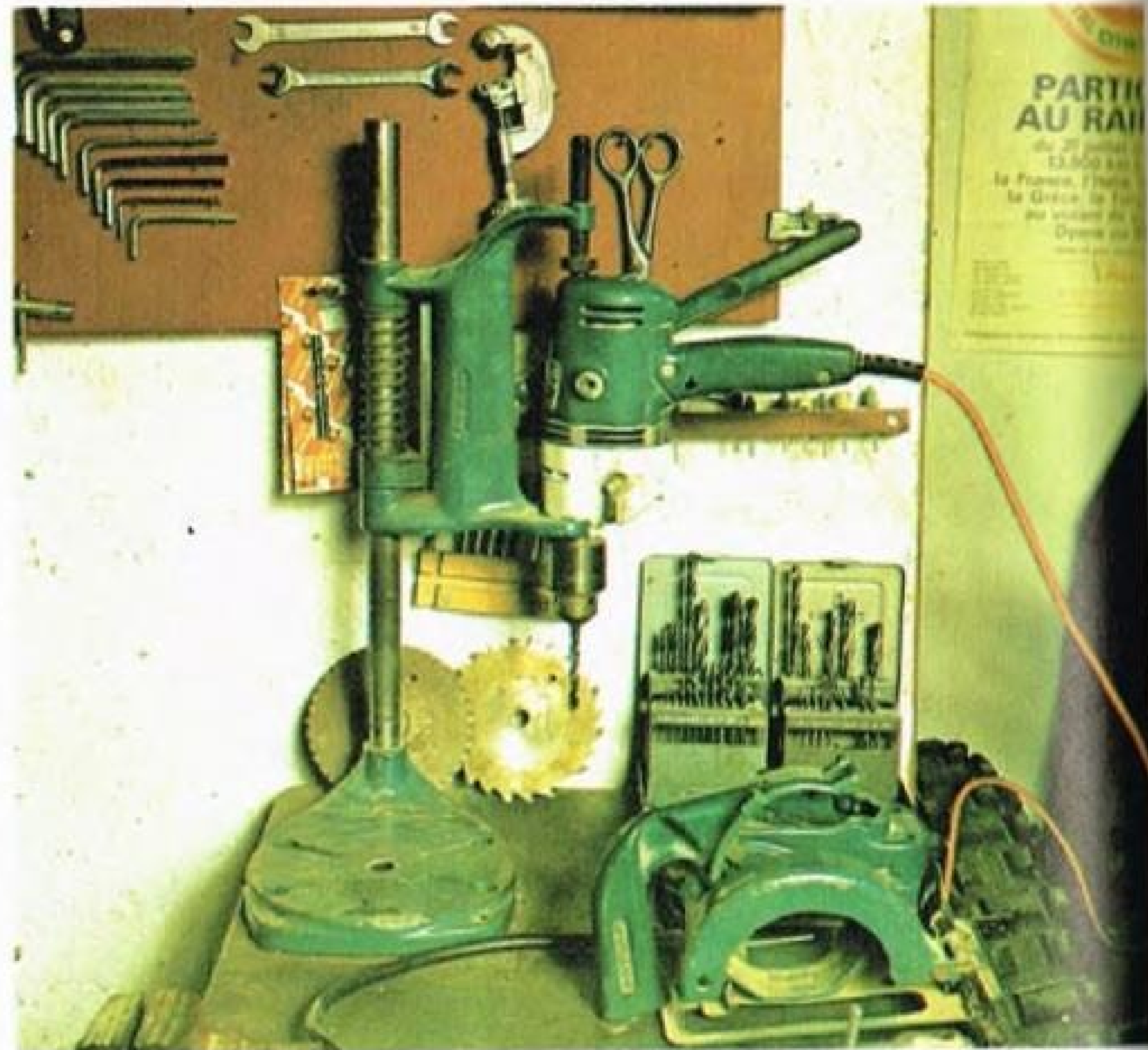
El orden es otra medida de seguridad muy importante: por mucha herramienta que se tenga, si en el momento necesario no se encuentra la que específicamente se necesita para realizar determinada operación, es normal echar mano de otra alternativa, menos adoptada, pero que "puede valer"... aunque también puede provocar un accidente con mayor facilidad. La caja de herramientas o el tablero de Banco han de estar racionalmente ordenados para tener siempre a mano lo que se necesita.

En las operaciones elementales de bricolage, el mayor número de accidentes implica lesiones por cortaduras en las manos, y ello en la práctica totalidad de las ocasiones, por no cumplir con unas normas elementales de seguridad, como es el de cubrirlas con los guantes adecuados. Todo es cuestión de hábito y el instinto cazador de un gato puede desarrollarse con guantes por encima de todos los refranes.

Unas gafas especiales que impidan la entrada al ojo de virutas metálicas cuando se afila algo en la muela, unos zapatos con suela de madera para los electricistas o una mascarilla para los pintores no afectan nun-



8. El tornillo de banco garantiza una sujeción y justifica el desmontaje de muchas piezas y su anclaje para trabajar con más tranquilidad y seguridad.



9. La taladradora eléctrica, con sus múltiples accesorios, es una herramienta de gran utilidad, pero también muy peligrosa si se utiliza precipitadamente y sin guardar las medidas de seguridad básicas, gafas sobre todo.



12. Determinadas herramientas implican el uso obligatorio de elementos de seguridad, como es la pantalla protectora al soldar con la eléctrica. En este caso, gafas y guantes se imponen, así como delantal.



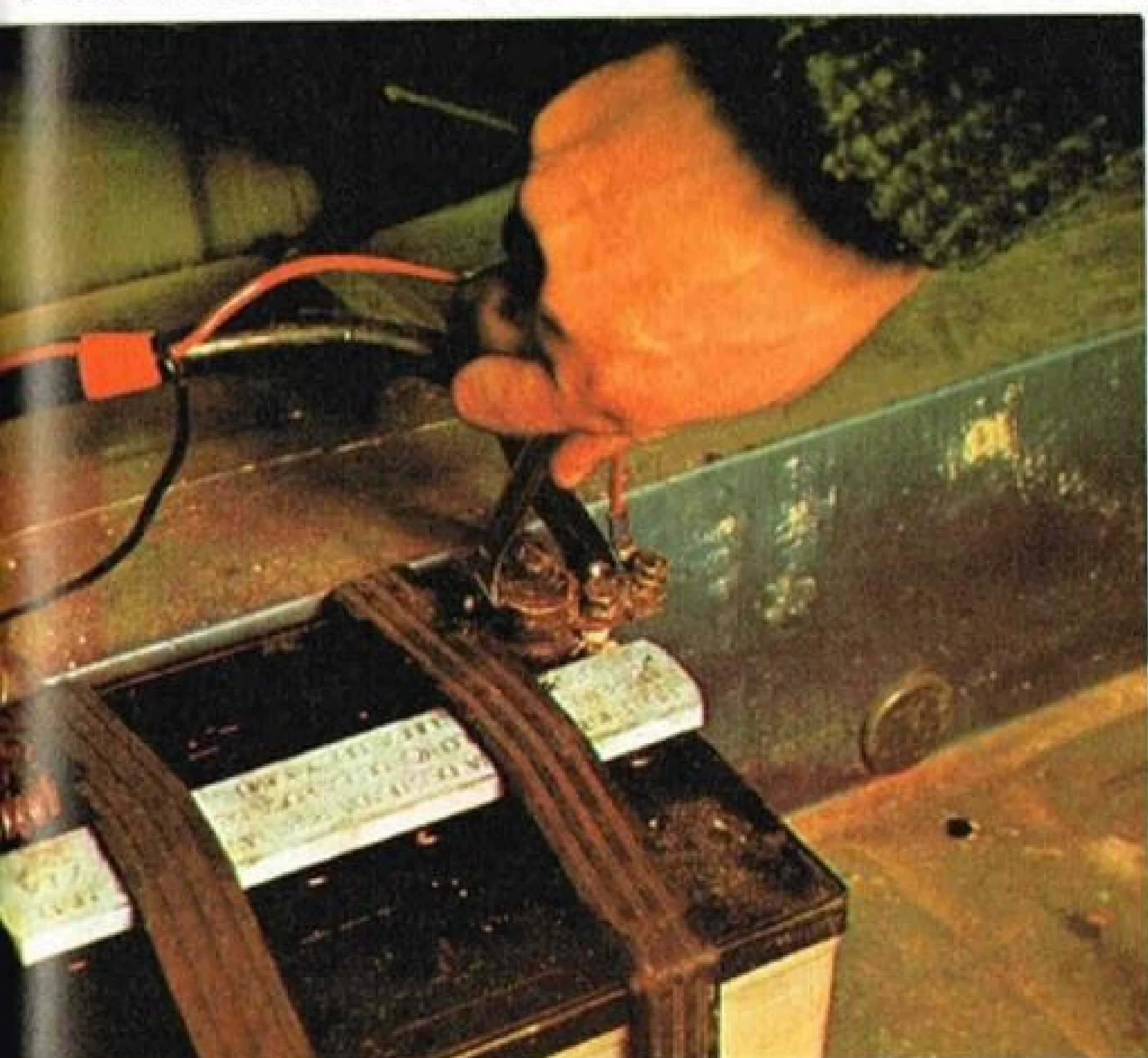
13. Otras operaciones parecen no requerir tan apremiantes medidas, pero, por ejemplo, pintar por pulverización sin mascarilla o un simple pañuelo mandará una buena dosis de veneno a los pulmones. No olvidar las gafas.

ca a la calidad del trabajo y pueden evitar en cambio una lesión.

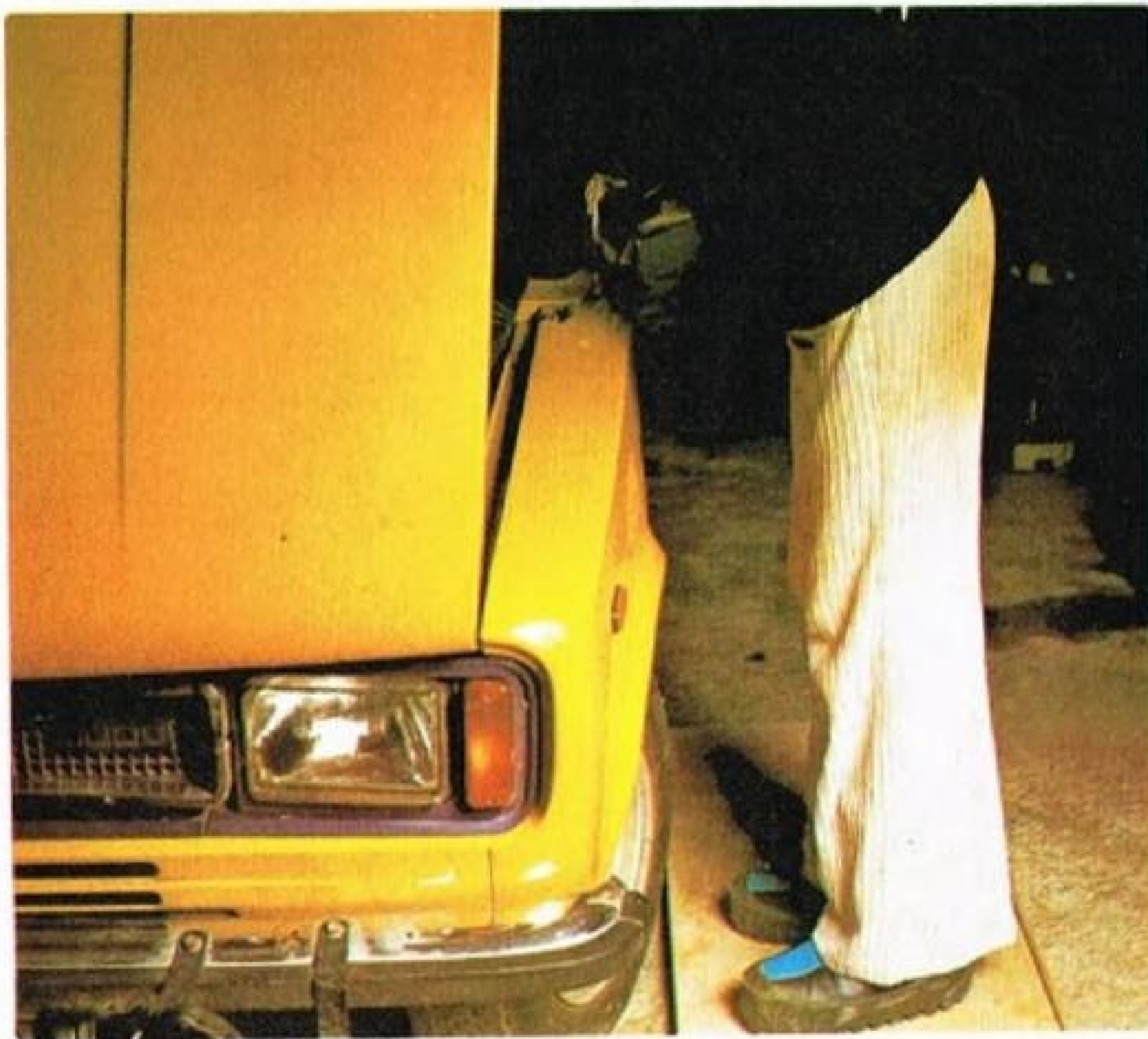
Respecto de la utilización de ciertas herramientas, si no se sienten cómodos, por favor, no vacilen en pedir consejo al mecánico o especialista que cuentan entre sus relaciones. Ellos también han tenido que aprender en su dia y estamos convencidos de que la gran mayoria se complacerá en enseñarles "el juego de manos" que su experiencia cotidiana les impone.

La herramienta reina del aficionado al bricolage suele ser la taladradora eléctrica y es ella también la culpable del mayor número de lesiones por imprudencias y uso inadecuado o temerario. En la lista de accidentes siguen las lesiones en los ojos, sobre todo cuando se trabaja en los bajos y en menor medida, aunque con superior riesgo, los incendios e incluso las intoxicaciones con monóxido de carbono por tener el coche en marcha en lugar poco ventilado.

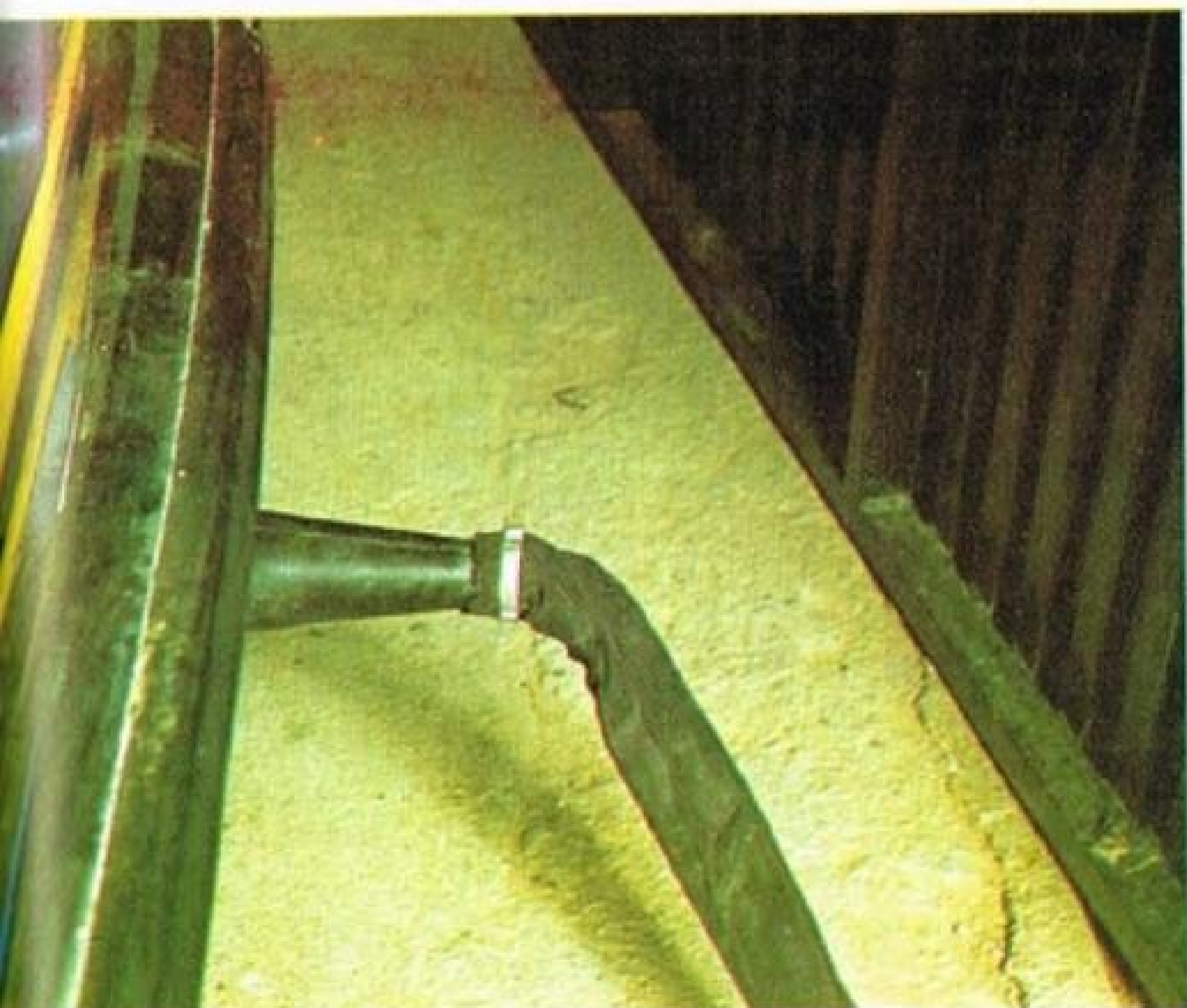
En realidad y en las reparaciones habituales que están al alcance del aficionado, la seguridad debe ser una obsesión que ha de funcionar al mismo paso tranquilo que el sentido común: impone trabajar en un local de piso plano, resistente y SECO, exento de grasa y aceite. Si puede ser luminoso y ventilado, mejor aún. Si, además, no vacilan en usar guantes adecuados y gafas, disponiendo, en su caso, de potente luz eléctrica, nada grave ocurrirá.



10. Antes de realizar cualquier montaje o reparación del sistema eléctrico se impone, como medida de seguridad, el desmontaje del borne positivo (+) de la batería.



11. Los aficionados a la electricidad deben saber también que unas botas de seguridad, con suela de madera, o simplemente una tabla, preservan de las temidas descargas.



14. Hablando de veneno, la imprudencia de poner en marcha el motor en lugar poco ventilado puede dar un serio disgusto, a no ser que canalicen los gases al exterior con una manguera adecuada.



15. Tener a mano en todo momento un extintor de incendios, es una norma elemental. La capacidad mínima será de 1 kg. y el contenido a base de gas o polvo.

Vocabulario breve

Junta: Elemento o materia que se interpone entre dos piezas para que su unión sea hermética (junta de culata y de estanqueidad). Articulación entre dos árboles (junta de cardán y transmisión).

Kart: Pequeño automóvil de competición sin carrocería ni suspensión.

Kick-down: Paso de la marcha sobremultiplicada a la directa.

Kilocaría: De símbolo Kcal y llamada caloría grande, vale 1.000 calorías.

Lámpara estroboscópica: Aparato electrónico que permite analizar los movimientos rápidos del encendido, bielas, émbolos, etc.

Larguero: Vigueta longitudinal del bastidor de un automóvil.

Laterales (distribución por válvulas): Sistema de válvulas mandado por árbol de levas situado en la parte lateral del bloque motor, al mismo lado que el delco.

Leva: Palanca giratoria generalmente aovada en un motor, que sirve para abrir y cerrar sincrónicamente las válvulas.

Limitador: Aparato protector o dispositivo de seguridad que impide el bloqueo de los frenos, una velocidad de rotación excesiva, etc.

Limousine: Antigua carrocería automovilística, que protegía solamente los pasajeros de la parte trasera.

Líquido de frenos: Aceite de composición muy compleja, que asegura la transmisión del esfuerzo aplicado en el pedal de frenado.

Llanta: Cerco metálico de las ruedas que recibe al neumático.

Llave: Herramienta que sirve para apretar y aflojar tuercas. Recibe nombre correspondiente a su forma y uso específico (de estrellas, de tubo, espigón, dinamométrica, etc.).

Lubricación: Engrase o lubrificación.

Lubricante: Toda materia untuosa y viscosa empleada para el engrase de piezas u órganos mecánicos.

Luces: Fuentes luminosas del automóvil alimentadas por lámparas de incandescencia. También, cualquier tipo de abertura en un órgano mecánico desprovisto de válvula.

Lumbrera: Abertura que sirve para la admisión y el escape de los gases en un motor de dos tiempos desprovisto de válvulas.

Lumen: Unidad de flujo luminoso, permitiendo apreciar la cuantía de luz transportada por un haz luminoso.

Lux: De símbolo lx, unidad de intensidad luminosa, o sea, flujo luminoso de un lumen por metro cuadrado.

Luz: Radiación emitida por incandescencia o luminiscencia, que ilumina las cosas y las hace visibles.

Magneto: Generador de corriente eléctrica utilizado en los vehículos generalmente desprovistos de batería.

Mangueta: Pieza central horizontal del eje de la rueda, que, además, soporta el freno de tambor cuando lo haya.

Manguito: Tubo corto, roscado interiormente o dispositivo que une a tope dos árboles giratorios.

Maniobrabilidad: Conjunto de cualidades que se desprenden del manejo de los vehículos.

Manivela: Varilla acodada que sirve para poner en marcha manualmente un motor cuando la batería está descargada o no funciona el motor de arranque.

Manómetro: Aparato que sirve para medir la presión de cualquier tipo de gases, excepto la presión atmosférica.

Mariposa: Válvula del carburador accionada por el acelerador para regular la admisión de los gases en los cilindros.

Masa: Conjunto metálico del bastidor, carrocería y motor del automóvil, utilizado como conductor para cerrar los circuitos eléctricos.

Masas no suspendidas: Todos los elementos y componentes del automóvil, que no se apoyan directamente en los ejes y se hallan soportados por muelles y amortiguadores.

Masas suspendidas: Todos los componentes del coche que se hallan unidos estructuralmente al chasis, como ruedas, frenos, elementos de suspensión, etc.

McPherson: Sistema de suspensión sencillo, robusto y relativamente barato, utilizado en numerosísimos automóviles.

Mecánica: Conjunto de órganos y mecanismos que producen o transmiten movimientos.

Mecanismo de dirección: Combinación de órganos cuya acción conjugada permite guiar el automóvil.

Mezcla: Se aplica a la asociación de combustible y aire enviada a la cámara de explosión de los cilindros.

Mezclador: Pieza móvil del carburador, que regula la mezcla aire/combustible.

Micra: Micrón, o sea, milésima de milímetro.

Milla: La milla terrestre inglesa vale 1.609,347 metros, y la milla marina tiene un valor internacional de 1.852 metros.

Mínimo (régimen de): Velocidad a la cual corresponde un consumo mínimo por kilómetro recorrido.

Mobil Economy Run: Competición de mínimo consumo organizada por la Mobil Oil.

Modelo: Automóvil de características perfectamente determinadas.

Módulo: Dimensión o volumen mínimo que deben respetar los componentes de un conjunto para facilitar su ensamblaje y cambio.

Moldura: Adorno perfilado que se coloca en la carrocería.

Momento de inercia: Noción que interviene en el cálculo de la fuerza viva de un órgano mecánico que gira alrededor de un eje.

Momento flector: Noción que determina los esfuerzos de flexión en articulaciones y acoplamientos elásticos (cardán, p. e.).

Monoárbol: Que dispone de un solo árbol.

Monocilíndrico (motor): Propulsor que disponer de un solo cilindro.

Monoplaza: Que ofrece un solo asiento.

Monóxido de carbono: Oxido de carbono.

Motor: Todo sistema material que permite transformar cualquier energía en energía mecánica.

Motor térmico: Cualquier productor de energía mecánica que funciona por expansión de gases calientes producidos por una combustión (motores de explosión, reactores, etc).

Motor de arranque: Pequeño electromotor potente, alimentado por la batería, que sirve para poner en marcha el motor del automóvil.

Motriz (rueda): La que recibe directamente la fuerza del árbol de transimsión y arrastra o empuja el vehículo.

Muelle: Organo elástico, helicoidad o de ballestas en la suspensión, capaz de soportar deformaciones y recobrar su forma inicial.

Multigrado: Dícese de los aceites modernos, que pueden ser empleados tanto en verano como en invierno.

Muñequilla: Pieza semiesférica, que soporta o permite la sujeción de la cabeza de biela o cualquier órgano giratorio.

Naftenos: Hidrocarburos saturados, gaseosos, líquidos o sólidos, que forman parte de los crudos petrolíferos.

Neopreno: Marca registrada de un caucho sintético bastante parecido al caucho natural.

Neumática (suspensión): Sistema basado en la compresión del aire.

Neumático: Tubo de caucho lleno de aire comprimido, que sirve de llanta elástica en los automóviles y es elemento básico de la suspensión. El neumático de estructura textil "diagonal" ha desaparecido en Europa, sustituido por el "radial", de estructura metálica transversal, reforzada por una banda longitudinal de hilos de acero.

Nitruración: Tratamiento para endurecer superficialmente los metales ferrosos.

Nivel: Para agua, aceite y flotador de carburador, altura que deben alcanzar los líquidos referidos en sus respectivos depósitos.

Nivel sonoro: Intensidad de un sonido expresada en decibelios.

Octano: Hidrocarburo saturado existente en la gasolina del petróleo. El índice de octano (I. O.) mide el valor antidetonante del carburante.

Opacímetro: Aparato de fotometría que permite apreciar la opacidad de los humos industriales y gases de escape, especialmente en motores Diesel.

Orden de encendido: Clasificación que debe respetar el delco para distribuir la corriente de alta tensión a las bujías.

Osciloscopio: Aparato que convierte las oscilaciones eléctricas en imágenes visibles.

Otto (ciclo de): Ciclo del motor de cuatro tiempos definido por el ingeniero alemán Nikolaus Otto.

Ovalización: Desgaste irregular en forma oval de la pared interna de un cilindro, cojinete, etc.

Oxidación: Formación de orín en la superficie de los metales.

Palanca: Barra o varilla que permite amplificar una fuerza o modificar la posición de un órgano, como ocurre con la palanca de cambio.

Palier: Galicismo por cojinete.

Par cónico: Sistema de transmisión formado por dos engranajes perpendiculares, que encontramos en el diferencial del automóvil.

Par de apriete: Fuerza óptima de ajuste.

Par motor: Trabajo instantáneo que puede efectuar un motor.

Parábola: Pieza cónica y plateada, que refleja los rayos luminosos producidos por las lámparas colocadas en su interior.

Parabrisas: Luna de seguridad transparente, que se coloca en la parte frontal de un vehículo.

Parachoques o paragolpes: Sistema de barras o tubos que se monta delante y detrás del coche para protegerlo de los choques.

Parquímetro: Aparato de minutería funcionando con monedas, en áreas de aparcamiento limitado.

Pasacable: Funda o tubito que se coloca en el taladro de una chapa para facilitar el movimiento de un cable.

Motor wankel y electrónica

ASOCIAR el motor de émbolo rotativo Wankel y la electrónica parece, "a priori", como una contradicción. Sin embargo, no creemos que así sea si consideramos dichas tecnologías desde el punto de vista de las esperanzas que ambas hicieron brotar en los años 60: la primera, el motor, podía revolucionar el mismo concepto del automóvil y la electrónica permitir el control estricto del funcionamiento muy imperfecto que caracteriza, hoy mismo todavía, el propulsor clásico.

En efecto, el Wankel (nombre del inventor alemán) desarrollaba una gran potencia en un volumen reducido (un 45 por 100, aproximadamente, del motor de explosión "térmico") y, lógicamente, llevaba a afinar, con mucho, el aerodinamismo de los coches gracias a una importante reducción de ese "morro" que les petrifica, más o menos, en la forma actual. Sabiendo que el conocido CX absorbe un 40 por 100 de la energía necesaria para asegurar el movimiento y que el motor de émbolo rotativo dejaba entrever la posibilidad de ganar una merma del 40-45 por 100 de este gasto, es fácil imaginar qué interés despertó.

Desgraciadamente, la puesta a punto del Wankel se terminó en 1971-72 en sus líneas básicas, y la crisis de los precios del petróleo puso fin a sus desarrollos eventuales porque tenía el gran vicio de consumir la gasolina con culpable alegría: 13-14 litros a los 100 kilómetros, con una potencia correspondiente a la que encontramos hoy en un motor de vehículo mediano, tipo Ritmo, GSA X-3, o Renault 14 GTS. A "grosso modo", el Wankel necesita dos veces más carburante que nuestro viejo y conocido motor habitual.

Además, en aras de la verdad, su funcionamiento no dejó nunca de plantear enormes problemas de estanqueidad que impedían alcanzar esa fiabilidad y bajos costes de mantenimiento imprescindibles para cualquier automóvil de gran serie, inclusive cuando vivíamos en la era del derroche y de la gasolina demasiado barata.

Como puede apreciarse en el esquema adjunto, la cámara y émbolo del motor Wankel tienen formas que permiten realizar los cuatro tiempos del ciclo motor en el curso de una vuelta completa del último, girando en un eje excéntrico. La mezcla carbu-



1. Aquí puede apreciarse el aspecto general de los minicerebros electrónicos que van a instalarse debajo del capó de los coches en el transcurso de los cinco años venideros, para controlar el sistema de encendido y reducir el consumo.

rante es aspirada primero en un volumen de cilindro bastante grande que luego se va estrechando (compresión), hasta ser inflamada, produciéndose a continuación el escape sin auxilio de válvulas.

La revolución de la electrónica

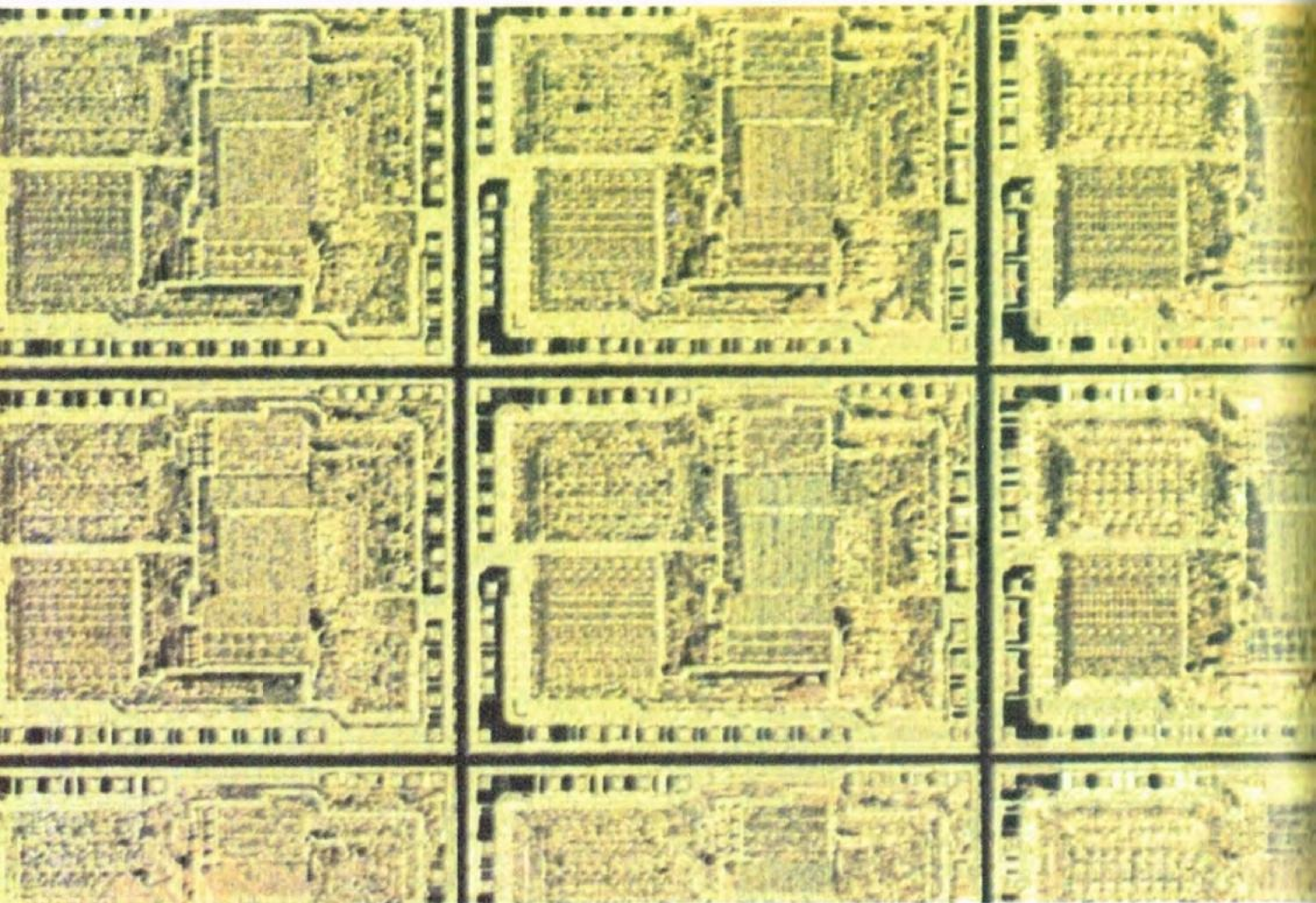
Muy atractivo en su esencia, el fenómeno reclama una precisión de montaje sin el más mínimo fallo y en el supuesto de que tal precisión se alcanzase en un motor nuevo, supondría el uso de metales capaces de resistir al desgaste y dilatación. En la actualidad, sólo un constructor japonés, Mazda, sigue estudiando la posibilidad de encontrar una solución aceptable para el eventual desarrollo de la patente Wankel, aunque hasta el presente sin éxito apreciable, que nosotros sepamos.

Independientemente de sus aplicaciones a todas y cada una de las actividades humanas, la electrónica despertó el más profundo interés de los constructores a finales de los años 50, o sea, bastante antes de la llegada del Wankel en el mercado de las investigaciones. Desde los principios de la década de los 60, año tras año, los medios informativos nos prometen el coche "electrónico" y todos saben que las primeras realizaciones prácticas se han concretado durante el último lustro pasado, limitándose, en algunos coches, a la introducción del encendido electrónico, control de carga de la batería, ciertos mandos y "gadgets" de discutible necesidad.

Tantos "retrasos" sin aclarar, respecto del coche, insistimos, dejan al usuario escéptico, con mucha razón. Naturalmente, conviene ofrecer una exposición básica del tema para que dicho fenómeno se entienda a nivel del automovilista que comprueba, o al menos siente, la invasión de la electrónica en su vida cotidiana, gracias a los relojes, radios, televisión, control aéreo, naves espaciales, teléfono, regulación de tráfico, calculadoras básicas, fotografía y un etcétera, quizá insospechado.

De todos modos, siempre se aborda el tema con sumo cuidado. Lo infinitesimal, lo microscópico, invisible e impalpable provoca respeto y silencio. Por añadidura, electrónica es sinónimo de "cerebro artificial" y cada persona advierte, más o menos confusamente, que esta "técnica" puede llevarnos mucho más lejos de lo que aparenta en la actualidad, pese a sus espectaculares conquistas en el transcurso de los veinte años pasados.

En efecto, sus desarrollos desembocan directamente en la misma creación de la vida, uno de los tres sueños obsesivos de la



2. Cada uno de los microprocesadores ensamblados en la platina tiene una capacidad de 90.000 entradas o salidas. El conjunto, de 15 veces el tamaño real, tiene una capacidad de 770.000 operaciones por segundo, o sea, casi el mínimo concebible.

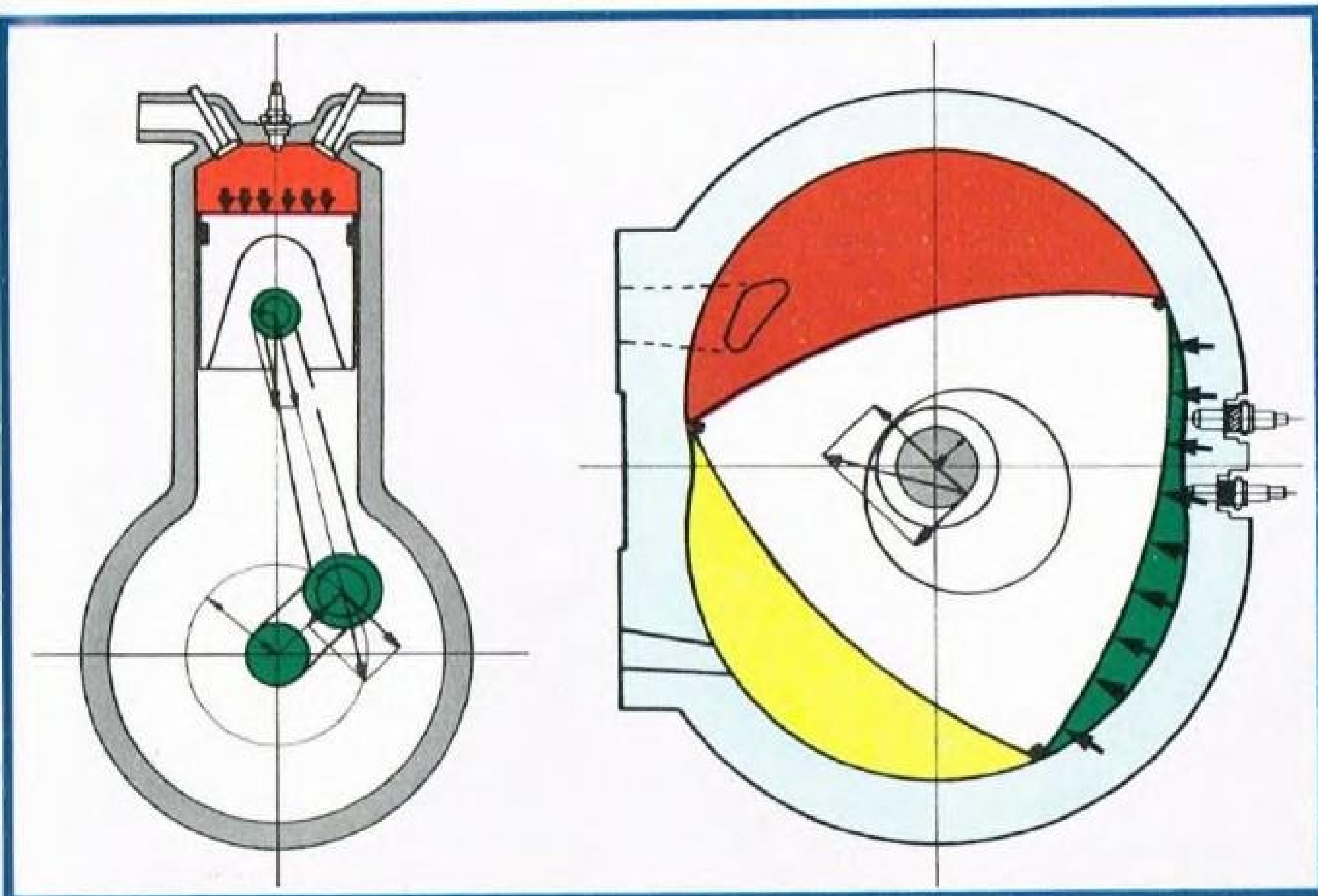
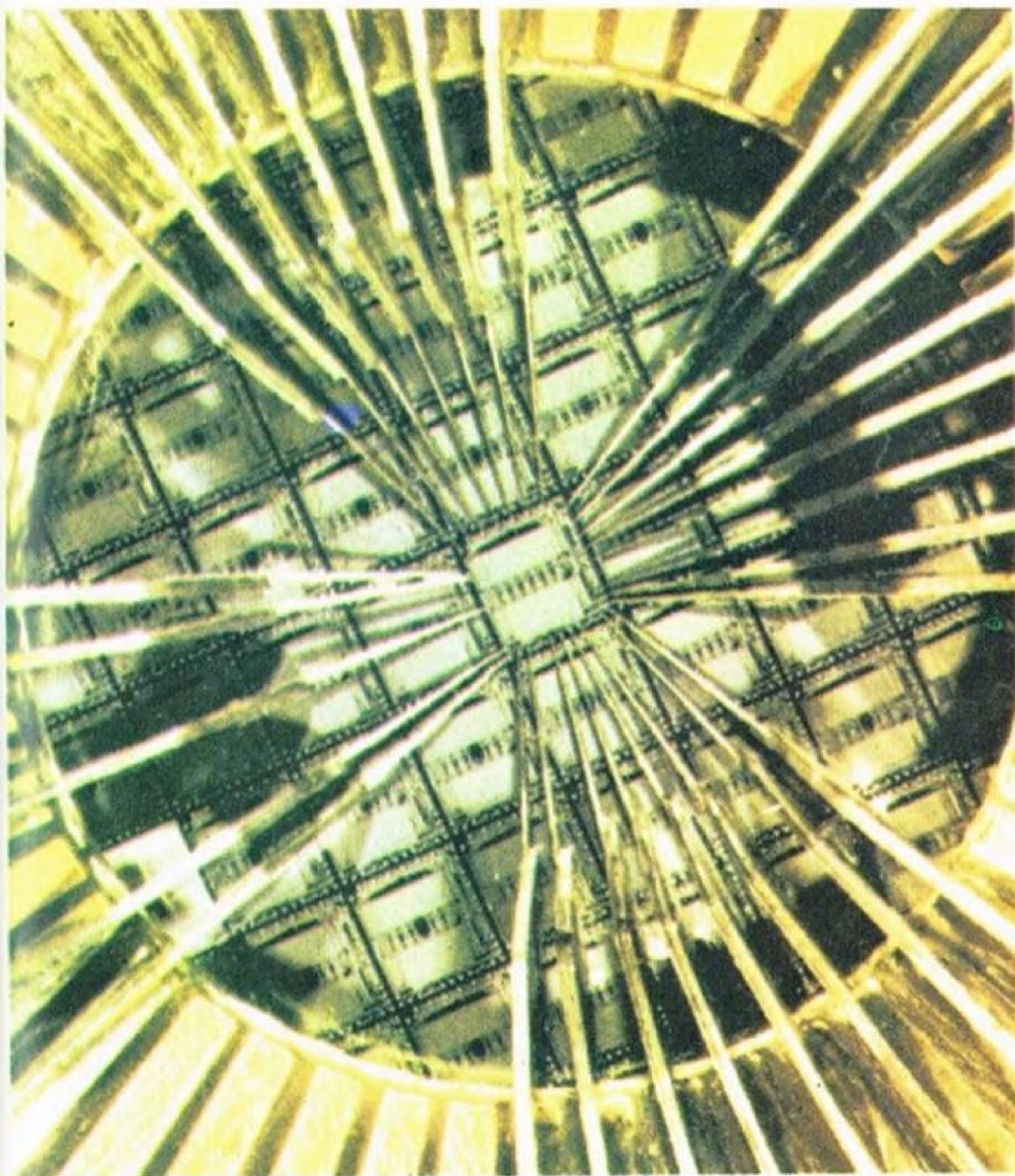


Fig. A.—Al igual que en el motor alternativo, en el Wankel la excentricidad "e" del eje cigüeñal es lo que permite la generación del par motor en el momento de la explosión.



3. Los microprocesadores están sometidos, todos, a un rigurosísimo control de calidad y buen funcionamiento. Pese a un aumento de 20, es difícil imaginar la precisión de la prueba.

Humanidad: el primero, dominar la potencia del fuego, ya no es ficción desde que hemos encendido el horno atómico. El segundo, volar hacia otras galaxias, está al alcance de nuestro genio. Prometeo e Icaro han triunfado. En cambio, ¿sabremos crear esclavos intelectuales, dialogando con nosotros, al igual que Hal en la fantástica película "2001, odisea del espacio"? ¿Podremos suprimir todo trabajo manual en las fábricas? ¿O desplazarnos en centros urbanos y autopistas sin intervención del "conductor" habitual, gracias a una armada de "robots inteligentes" capaces de vigilarnos sin fallos "humanos"? Pues, efectivamente, es la perspectiva, la esperanza que nos abre la electrónica.

Si tales son las posibles metas, ¿cómo explicar, entonces, que el automóvil, objeto fundamental de nuestra "civilización", siga siendo el pariente pobre de esa trascendental tecnología? Es lo que vamos a evocar, muy sucintamente, empezando por el comienzo: ¿qué es la electrónica? Luego nos resultará más fácil comprender por qué se ha retrasado tanto la asociación, el acoplamiento automóvil-electrónica.

Todos saben que la electricidad es una de las múltiples formas de la energía, que manifiesta su existencia y acción, bien sea por fuerzas de atracción y repulsión, bien sea por fenómenos mecánicos, caloríficos, químicos, luminosos, cinéticos, etcétera. Energía cómoda de emplear y transportar (pese a las pérdidas enormes en los cables), capaz, además, de transformarse en otro género de energía (térmica en las resistencias, mecánica en los motores, etcétera), una materia tan amplia como la electricidad impone subdividirla en varias disciplinas: electrostática, electrocinética, electrodinámica, inducción, imantación, electrotecnia y un largo etcétera. ¿Qué hace la electrónica en todo eso? Simplemente es la parte de la electricidad que trata de los electrones libres, esos corpúsculos infinitamente pequeños cargados con electricidad negativa, que rodean el núcleo central del átomo cargado con electricidad positiva.

En otros términos, la electrónica es la especialidad que contempla la estructura granular de la electricidad, o sea, los movimientos de aquellas partículas electrizadas que no necesitan hilos ni otros conductores naturales para trasladarse de un punto a otro.

Pues, al contrario de lo que se dice y escribe, la electrónica no es, en absoluto, ese recién "descubrimiento" de los laboratorios, sino el resultado progresivo de ochenta años de tremenda labor en el complejísimo campo de la electricidad, esa "materia", esa energía que sabemos crear y utilizar, pero que no sabemos todavía explicar. Un apa-

sionante y fabuloso recorrido de ochenta años, puesto que el diodo, o sea, el primer transistor, tiene precisamente esta edad. Sin embargo, tras una impresionante sucesión de descubrimientos, podemos decir que la electrónica moderna data de 1948, con la comercialización del transistor bipolar de Bardeen, Brittain y Shockley, un interruptor ultrarrápido para sacar partido de las increíbles virtudes de la electricidad y de su fabulosa velocidad: 299.792,5 km/segundo..., que pueden redondear 300.000 kilómetros/segundo.

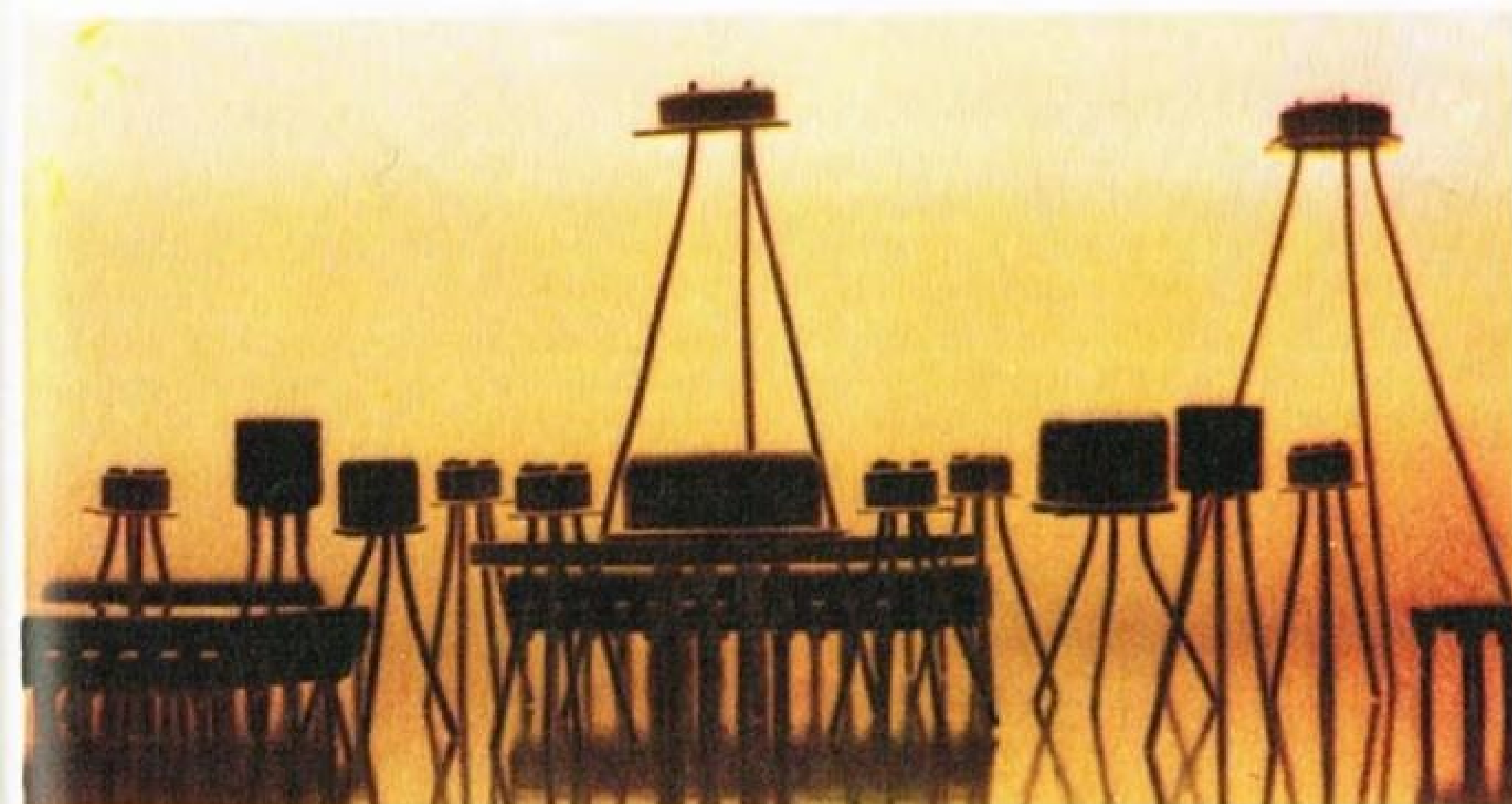
Pues hace tan sólo treinta años que disponemos de este "grifo" (interruptor) insustituible para canalizar a velocidad fulgurante (cortar y dejar pasar) letras y cifras "devoradas" por las computadoras. En efecto, la conmutación del grifo se efectúa en unos 8-10 ó 9-10 de nanosegundo (un nanosegundo = una mil millonésima parte de segundo), o sea, más de un millón de veces más rápido que el mejor relé electromecánico hoy conocido. Por otra parte, si se sabe que la unidad base de programación, el microprocesador, puede almacenar hasta 100.000 coordenadas (pronto el doble) én una superficie de 10 mm^2, entenderán por qué un ordenador del año 1980, en su versión miniaturizada, puede tratar dos-tres millones de operaciones en espacio de un solo segundo, mientras que un hermano del tamaño "elemento de mueble de cocina" puede tratar más de 22-25 millones de operaciones en el mismo tiempo de un segundo.

Se dirá que no necesitamos tal derroche de medios para controlar el consumo, ordenar la frenada, vigilar todos los órganos en movimiento del "querido coche", equilibrar las paradas según el estado de la calzada (inclusive con hielo), avisarnos con antelación de cualquier peligro (radar), advertir una posible avería, encender o apagar la luz en su debido tiempo, etcétera. Efectivamente, por numerosas y delicadas que sean las intervenciones que nos van a proporcionar una seguridad máxima, consumo mínimo y desgaste general ínfimo, la vigilancia del automóvil es juego de niños para la electrónica. Sin embargo, existe una reserva: los componentes electrónicos tienen tres enemigos: el calor, las vibraciones y ciertos elementos químicos demasiado frecuentes en nuestro aire polucionado.

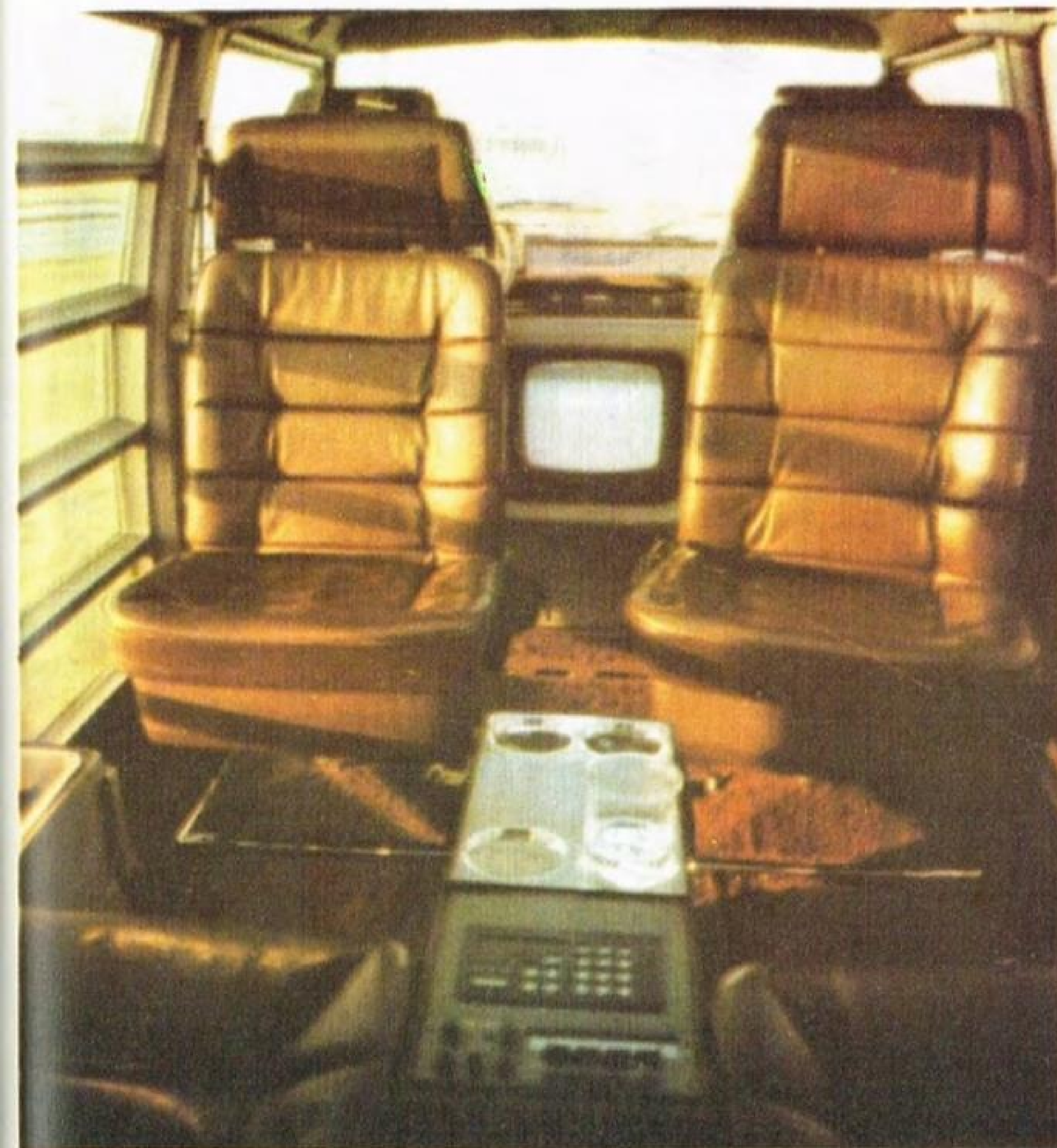
Proteger dichos componentes de la agresión química no fue fácil, pero se logró hace tres o cuatro años. En cambio, conseguir que aguanten más de 80°C sin perturbaciones es cosa de tan sólo dos años. Lo mismo ocurrió con la resolución de las dificultades planteadas por las vibraciones. Además, en el umbral de esta década de los 80, hemos de subrayar que el margen de seguridad,



5. Teniendo en cuenta las limitaciones de velocidad y el control electrónico de marcha, la VW alemana propone ya este vehículo como modelo del próximo futuro, con todas sus antenas y costados totalmente acristalados.



4. Componentes electrónicos en marcha hacia su destino final: vigilar, ayudar, proteger al hombre, para compensar su debilidad y evitarle sus múltiples y peligrosos fallos.



6. No cabe duda de que, dentro de cinco o diez años, el habitáculo del coche se asemejará a lo que ven: cadena de alta fidelidad, televisión, teléfono y radio constituirán un mínimo.

respecto de esos dos inconvenientes, se considera mínimo en opinión de ciertos expertos.

De todos modos, se lo afirmamos con pleno conocimiento de causa: constructores y fabricantes de componentes acaban de firmar acuerdos de gran trascendencia y a muy largo plazo con el fin de introducir progresiva y definitivamente la electrónica en el coche, después de veinte años de espera... con relación al entusiasmo exagerado de los medios de información.

Ahora bien, teniendo en cuenta el tremendo encarecimiento de la energía necesaria para fabricar el automóvil y las constantes alzas del precio de la gasolina, brota, en todas las mentes, una pregunta: ¿estamos dispuestos a pagar el coste de la seguridad y mínimo consumo? Más aún: ¿Estamos capacitados para soportar el peso financiero que representa la electrónica por relativamente barata que sea? La cascada de ahorros que nos proporcionará es obvia a nivel del usuario, imprescindible a nivel del Estado y, por consiguiente, del automovilista si quiere asegurar la supervivencia de una herramienta vital; pero las ganancias son progresivas, escalonadas en el tiempo, y el pago de la compra del coche, casi inmediato.

Pues no nos engañemos una vez más. El coche totalmente controlado por sistemas electrónicos no es para mañana y por eso mismo decíamos en el precedente párrafo que fabricantes y constructores multinacionales acaban de planear la introducción de la electrónica a largo plazo, o sea, progresivamente, para evitar el choque de un alza demasiado brutal de las tarifas de venta al público. En 1980, el problema ya no es técnico, pero sencillamente financiero.

Huelga decir que los primeros sistemas que van a generalizarse conciernen al consumo y se concretarán en encendidos de tipo integral, con control de acumuladores, reguladores de carga y alternadores, lo que debería de traducirse por un ahorro mínimo del 5 por 100 con arreglo al desgaste de un coche clásico siempre mantenido y cuidado según las prescripciones del constructor. En realidad, el ahorro será superior si tenemos en cuenta nuestras comunes negligencias.

Luego vendrán los aparatos de control de temperatura del habitáculo y automatización de los cambios de velocidad. También se quisiera incorporar lo antes posible el control de frenado en cada rueda, porque representa un paso considerable en la seguridad. Por nuestra parte pedimos, una vez más, el control automático de la presión de los neumáticos: sin él derrochamos lo que acabamos de alcanzar a duras penas.

Diferencial autoblocante

EL mecanismo diferencial tiene por objeto permitir que cuando el vehículo dé una curva sus ruedas propulsoras puedan describir sus respectivas trayectorias sin patinamiento sobre el suelo. La necesidad de este dispositivo se explica por el hecho de que al dar la curva el coche, las ruedas interiores a la misma recorren un espacio menor que las situadas en el lado exterior, puesto que las primeras describen una circunferencia de menor radio que las segundas. El diferencial reparte el esfuerzo de giro de la transmisión entre los semiejes de cada rueda, actuando como un mecanismo de balanza; es decir, haciendo repercutir sobre una de las dos ruedas el par, o bien las vueltas o ángulos de giro que pierda la otra. Esta característica de funcionamiento supone la solución para el adecudo reparto del par motor entre ambas ruedas motrices cuando el vehículo describe una curva, pero a la vez se manifiesta como un serio inconveniente cuando una de las dos ruedas pierde su adherencia con el suelo total o parcialmente. En estas circunstancias, cuando por ejemplo una de las dos ruedas del eje motriz rueda momentaneámente sobre una superficie deslizante (hielo, barro, etc.), o bien se levanta en el aire (a consecuencia de un bache o durante el trazado de una curva



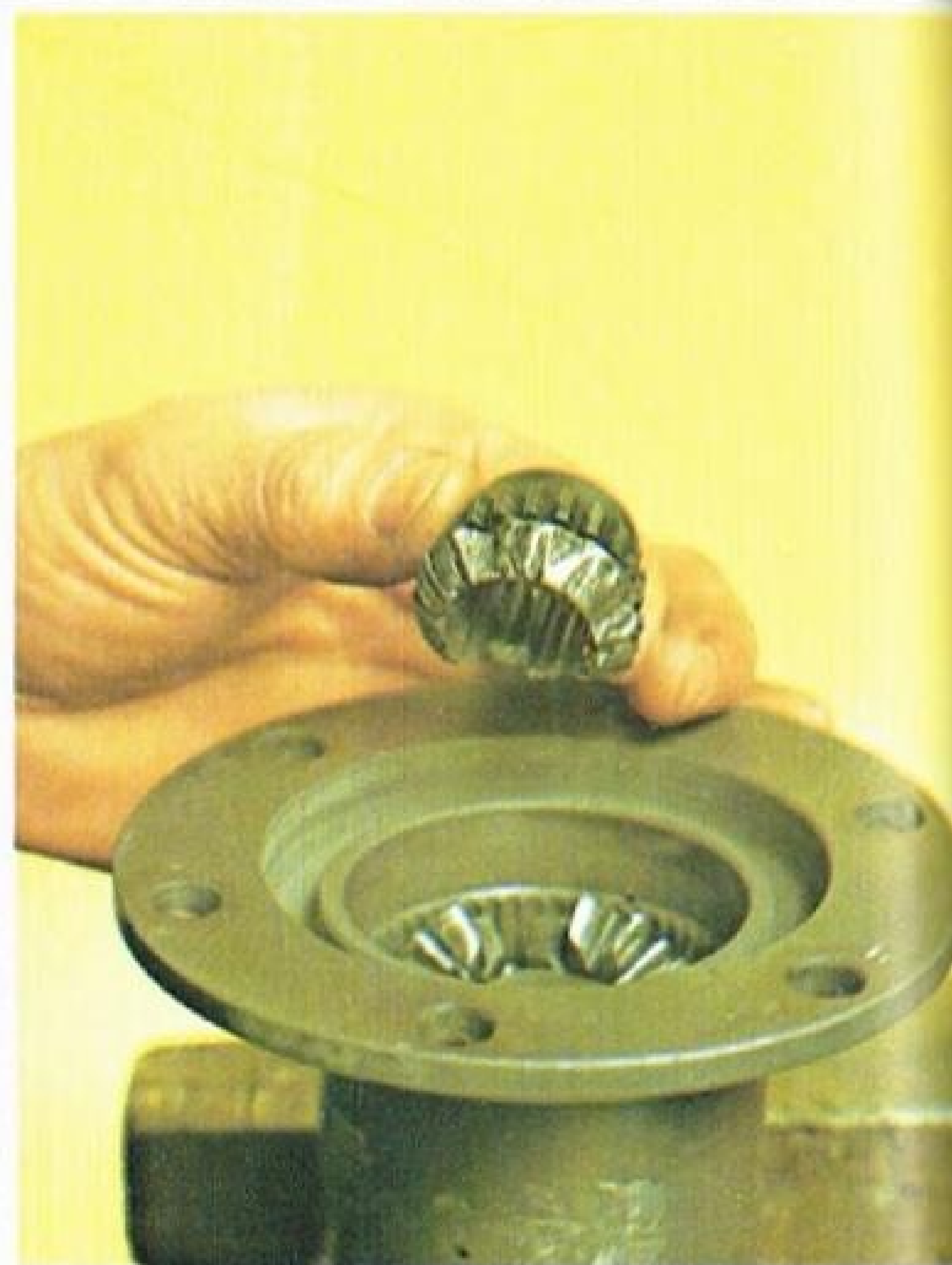
2. Las dos piezas que componen la carcasa van unidas por seis tornillos que van roscados en la mitad correspondiente a la corona.



3. Una vez extraídos todos los tornillos de unión, separar las dos mitades poniendo cuidado en que no se caiga ninguna de las piezas interiores.



6. ... elementos a fin de poder rearmarlos luego en idéntica postura. Separar también el cubo estriado sobre el que van montados los discos...



7. ... y el piñón planetario, que aparecerá encajado en la cavidad del buje estriado. El paso siguiente consistirá en separar el...



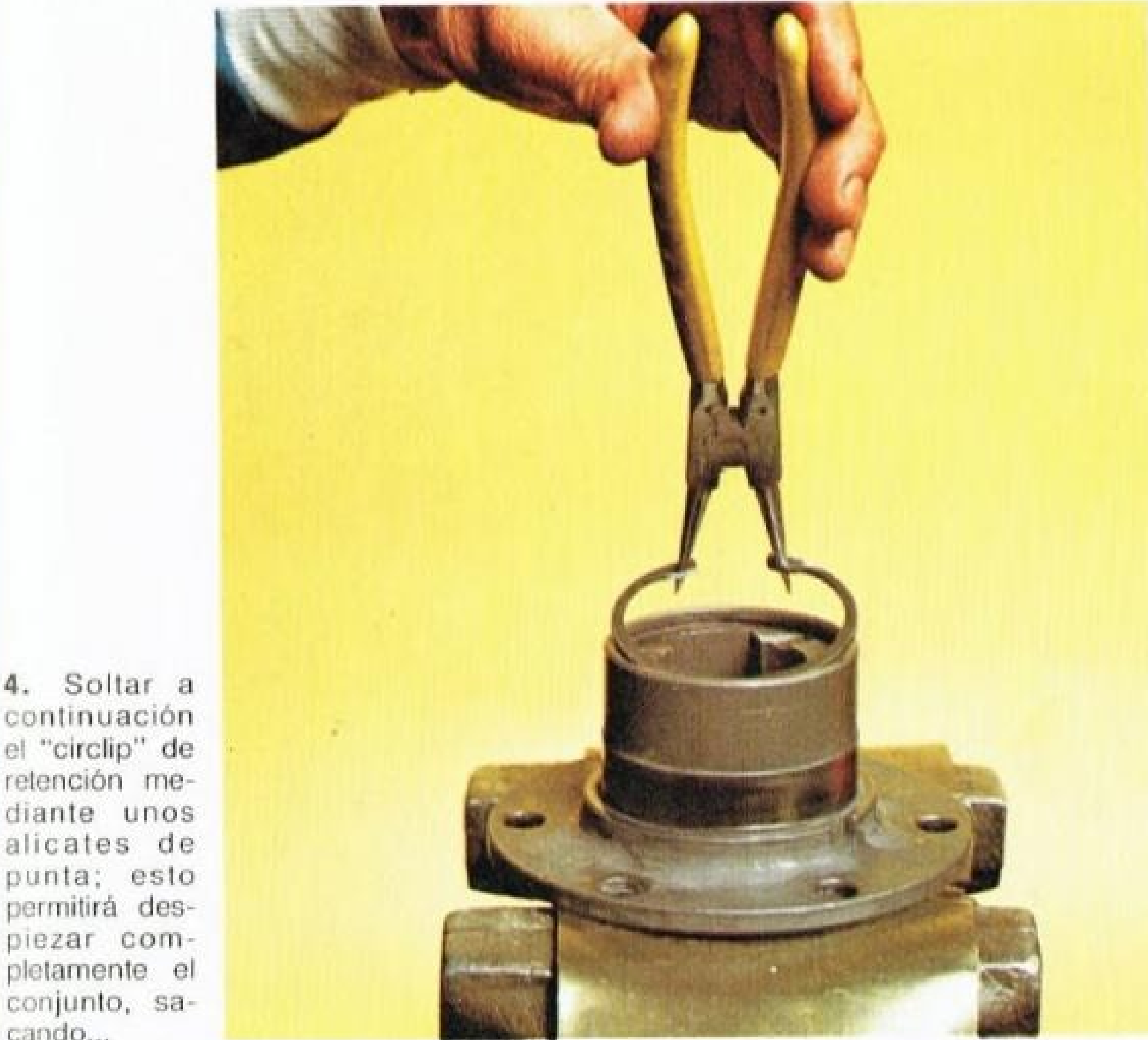
1. Antes de separar las dos mitades de la caja del diferencial, comprobar si hay marcas de montaje. Si no las hubiera, poner unas señales de referencia.

a alta velocidad), la característica de balanza del diferencial da lugar a que el par motor se concentre en la rueda cuya adherencia se ha reducido. Esta rueda tiende a embalarse, absorbiendo todo el par, mientras que la opuesta permanece inmóvil, lo que se traduce en pérdida de tracción del coche.

El diferencial **autoblocante** tiene como objetivo resolver este impotante problema de pérdida de tracción.

Autoblocante de placas de fricción

De entre los diversos tipos de diferenciales autoblocantes que existen, sin duda el más utilizado y posiblemente el más eficaz es el Thornton Powr-Lok, llamado también "de placas de fricción". En este diferencial los ejes de los piñones satélites se cruzan uno sobre otro, pero constituyendo dos pie-



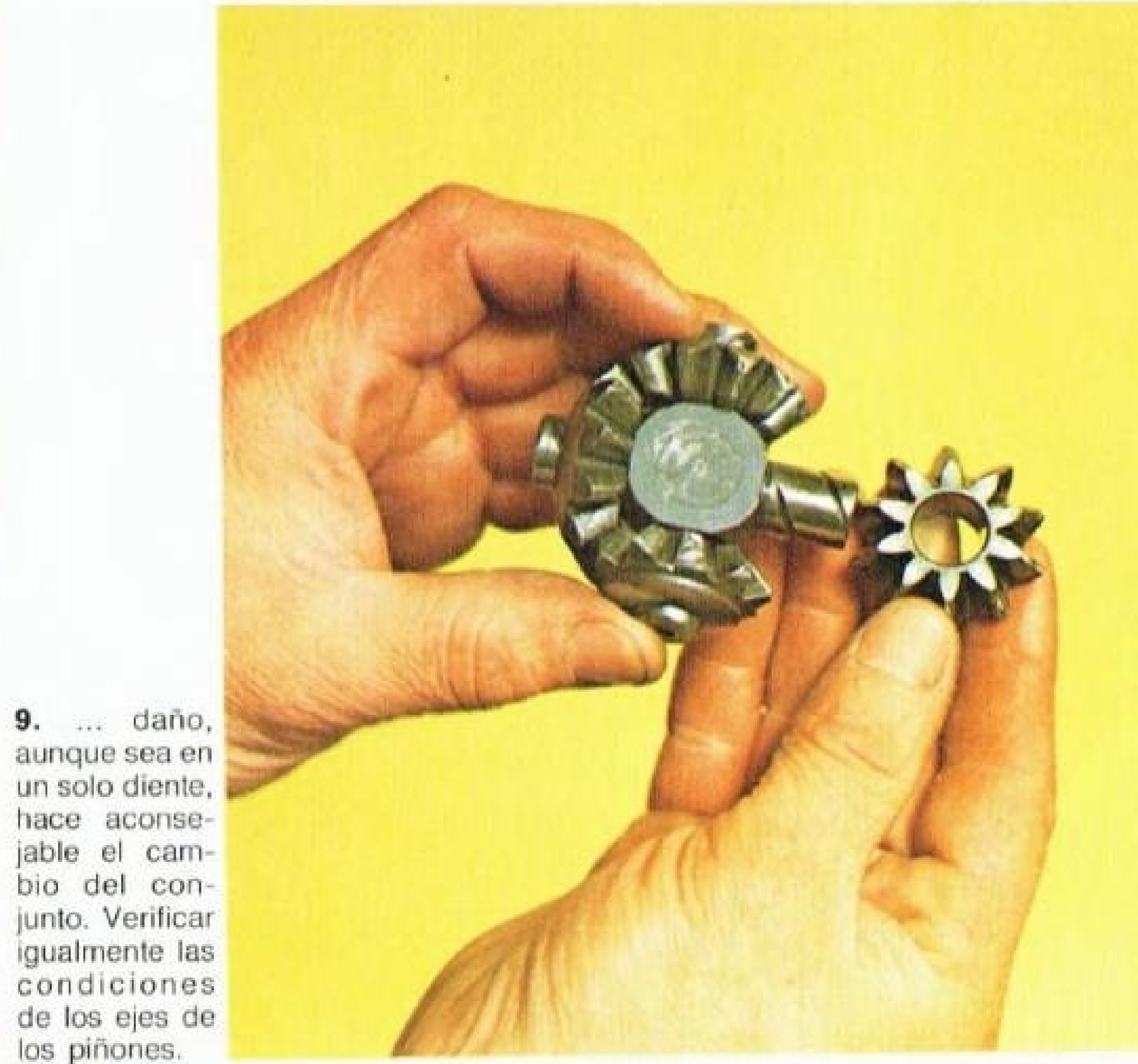
4. Soltar a continuación el "circlip" de retención mediante unos alicates de punta; esto permitirá despiezar completamente el conjunto, sacando...



5. ... los discos de fricción y seguidamente los muelles helicoidales de empuje que van en el fondo. Anotar el posicionamiento de todos estos...



8. ... juego de piñones satélites junto con sus ejes cruzados. Observar el estado de los dientes de los cuatro piñones. Cualquier tipo de...



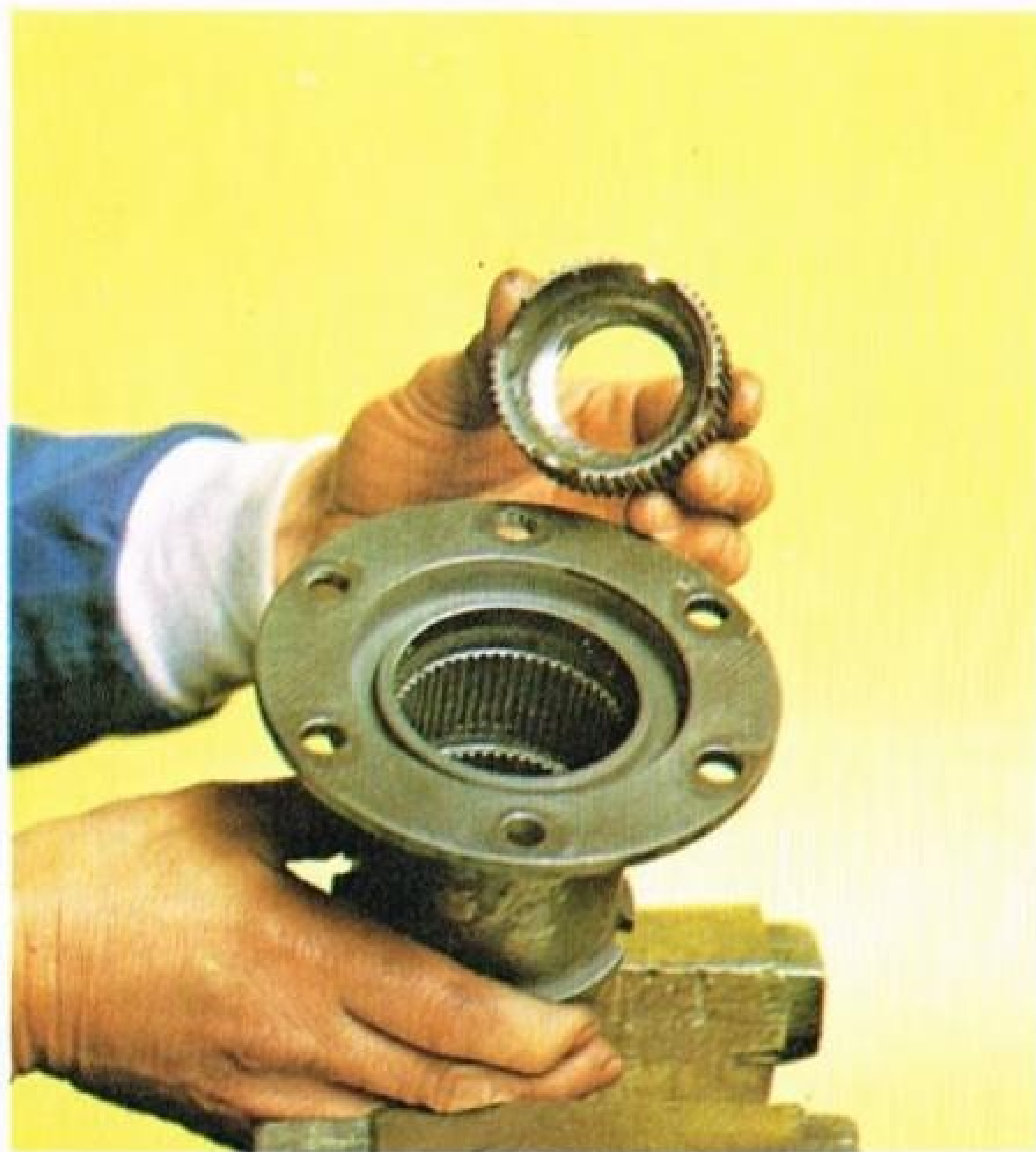
9. ... daño, aunque sea en un solo diente, hace aconsejable el cambio del conjunto. Verificar igualmente las condiciones de los ejes de los piñones.

zas independientes, a diferencia de los diferenciales corrientes, donde forman una pieza única con cuatro brazos. Los extremos de ambos ejes en la zona de acoplamiento en la caja del diferencial van tallados con dos planos formando una "V". Los alojamientos para cada eje en la caja del diferencial están sobredimensionados, de modo que el eje entre con una considerable holgura. Estos alojamientos presentan además dos rampas talladas formando también una "V" de idéntico ángulo que la existente en los ejes.

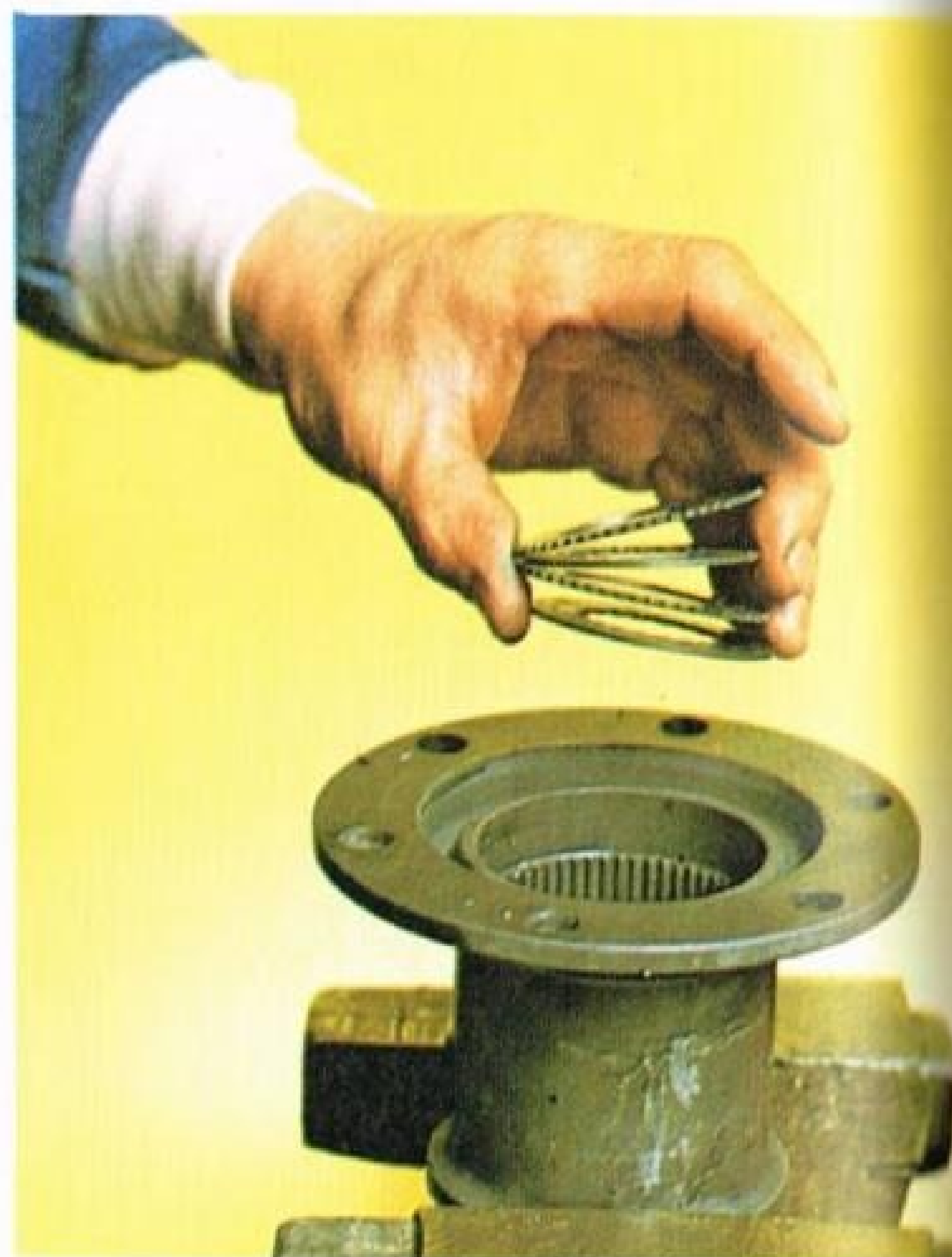
Los piñones satélites planetarios son análogos a los de un diferencial convencional. Cada piñón planetario se acopla sobre sendos bujes estriados, que a su vez encajan sobre cada una de las dos mitades de la caja diferencial. Entre cada mitad de la caja y el buje estriado correspondiente existe un embrague compuesto por placas de fricción y arandelas elásticas de acero, o bien —como es el caso del conjunto que aparece en la secuencia fotográfica— pequeños muelles helicoidales alojados en las carcasas.

Actuación del sistema de bloqueo

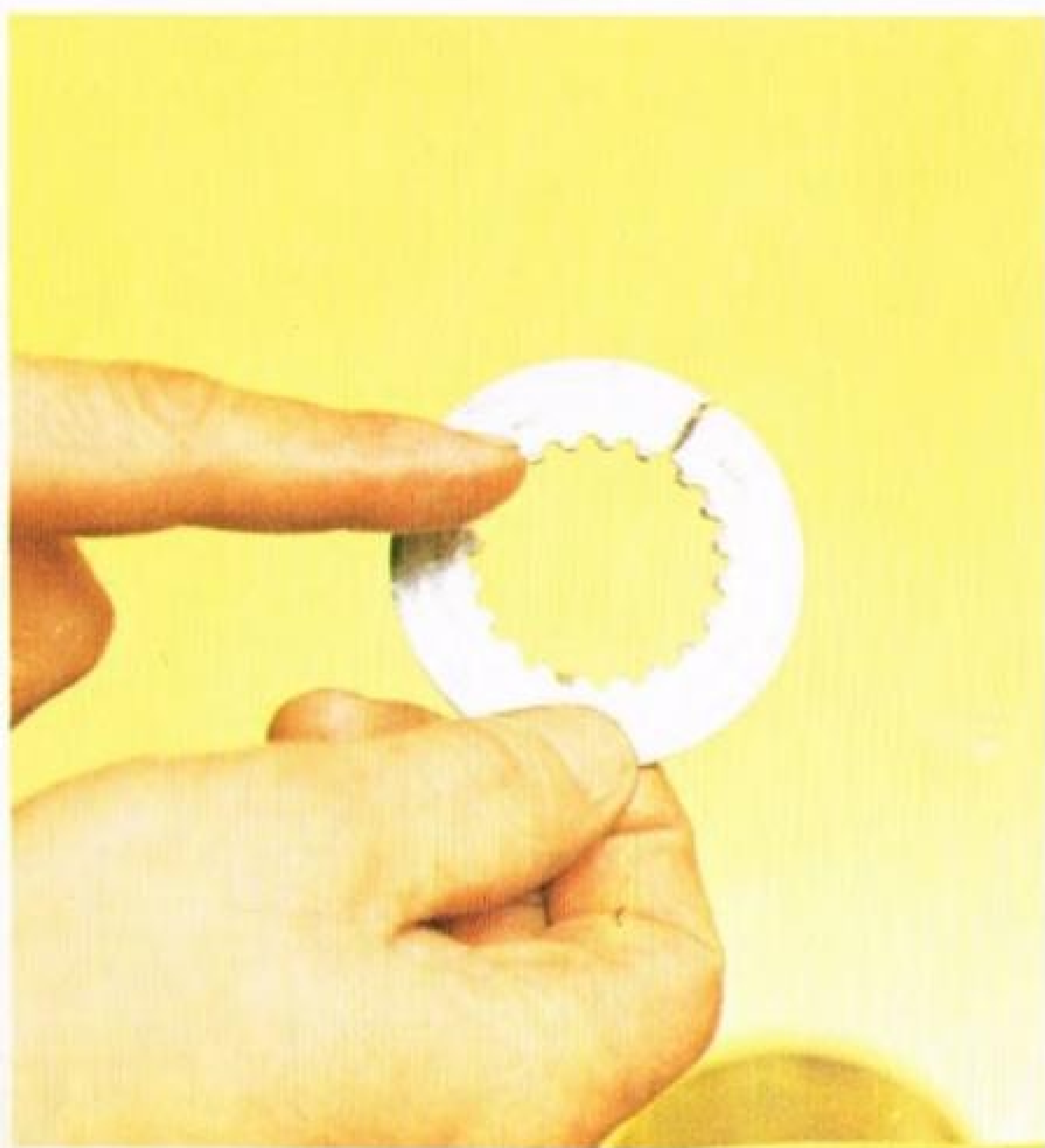
Cuando las dos ruedas gozan de similar adherencia, los ejes de los satélites están sometidos a un esfuerzo que tiende a hacerlos subir por las rampas en "V", pero sin em-



10. A continuación extraer el resto de los componentes del otro lado del diferencial, es decir, el otro planetario y su correspondiente cubo.



11. Separar seguidamente el otro conjunto de embrague con todos sus componentes, anotando el orden en que van instalados los discos de fricción.



14. Si por recalentamiento o fatiga los muelles perdieran elasticidad, el efecto autoblocante disminuiría. Lo mismo sucedería en caso de rotura o desgaste de discos.



15. Iniciar ahora el remontaje del conjunto colocando las placas de fricción en sus alojamientos en cada una de ambas carcasas, cuidando...

bargo, como ambos se cruzan uno por delante del otro, el efecto de cada uno se contrapone, permaneciendo ambos equilibrados en el fondo de la "V".

Los embragues de cada planetario están calculados para permitir un cierto resbalamiento mientras no se produzca la total pérdida de adherencia de una de las dos ruedas. Así, cuando el coche da una curva, este pequeño resbalamiento permite que la rueda exterior gire algo más de prisa que la interior, comportándose el dispositivo como un diferencial convencional. En el momento en que una de las dos ruedas pierde adherencia, los satélites tienden a girar entre los planetarios y la tensión a que estaban sometidos los ejes de los primeros disminuye. La posición de equilibrio de los ejes de satélite se rompe y entonces el eje del lado de la rueda que todavía tiene adherencia sube por las rampas en "V", ejerciendo un empuje sobre el piñón planetario que se aplica ahora con fuerza sobre su cubo estriado. Este movimiento aprieta el embrague de placas de ese lado y el planetario se hace solidario de la caja diferencial, anulándose, por tanto, el efecto diferencial.

Ventajas del diferencial autoblocante

● **Estabilidad.**—Con el dispositivo autoblocante, cuando una de las dos ruedas motrices pierde adherencia (se levanta en una





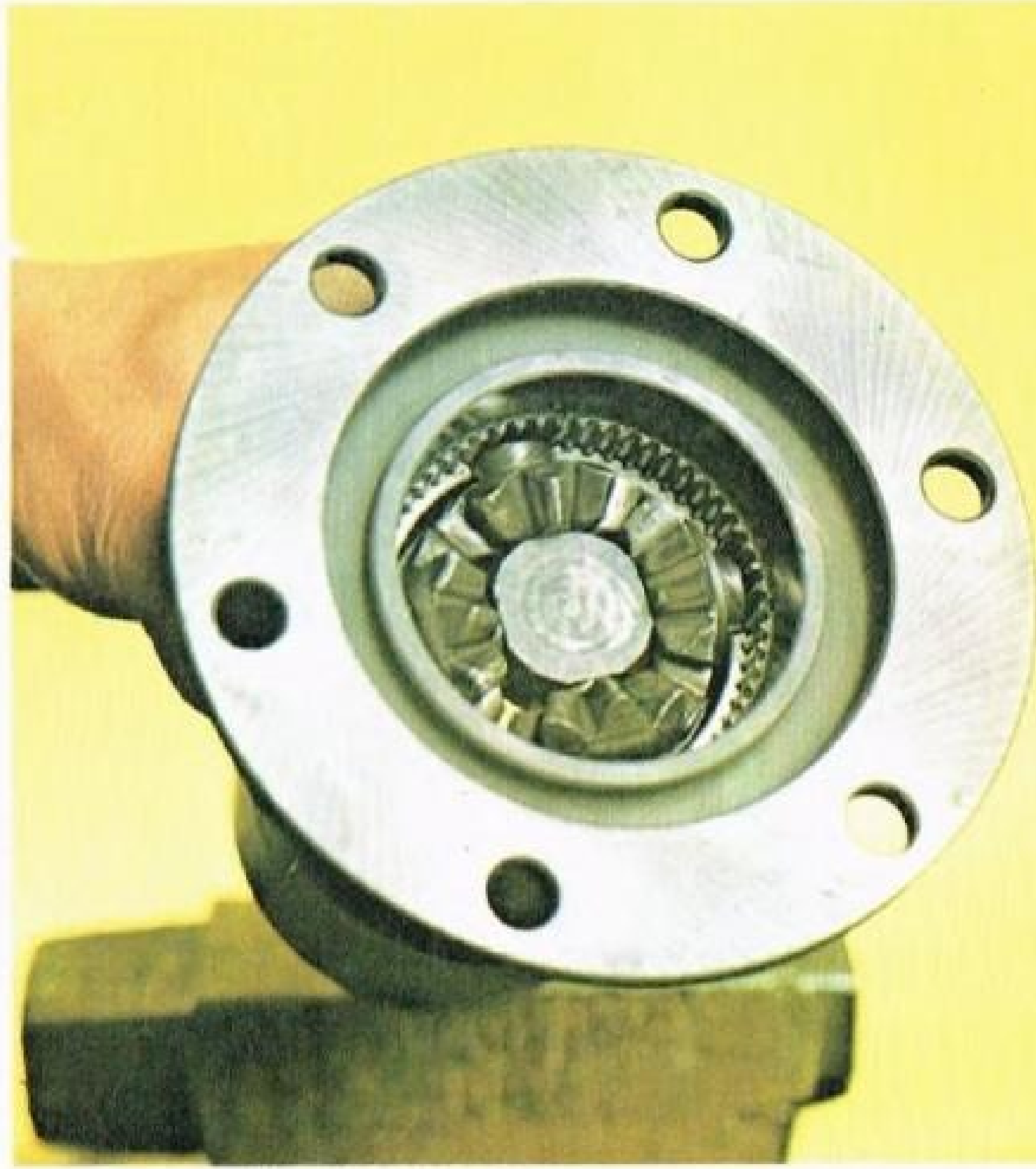
12. La proporción de efecto autoblocante viene en gran parte determinada por el estado de las placas de fricción. Si se desea un mayor efecto...



13. ... autoblocante, y las placas de fricción estuvieran en buen estado, el camino sería sustituir el juego de muelles por uno de mayor tensión.



16. ... de posicionarlas alternadas. Colocar los bujes estriados encajados en el diámetro interior de los discos y placas de fricción.



17. Si en la reparación se aprovechan piezas usadas, es muy importante que cada buje sea remontado en el mismo lado en que estaba originalmente.

curva, pasa sobre una placa de hielo, etc.), no se produce su embalamiento ni, por lo tanto, existe el riesgo que se da en los diferenciales normales de que la rueda, girando loca, haga desviarse bruscamente al recuperar su adherencia normal. En la práctica, esta característica se traduce en una gran seguridad que se nota especialmente en curvas.

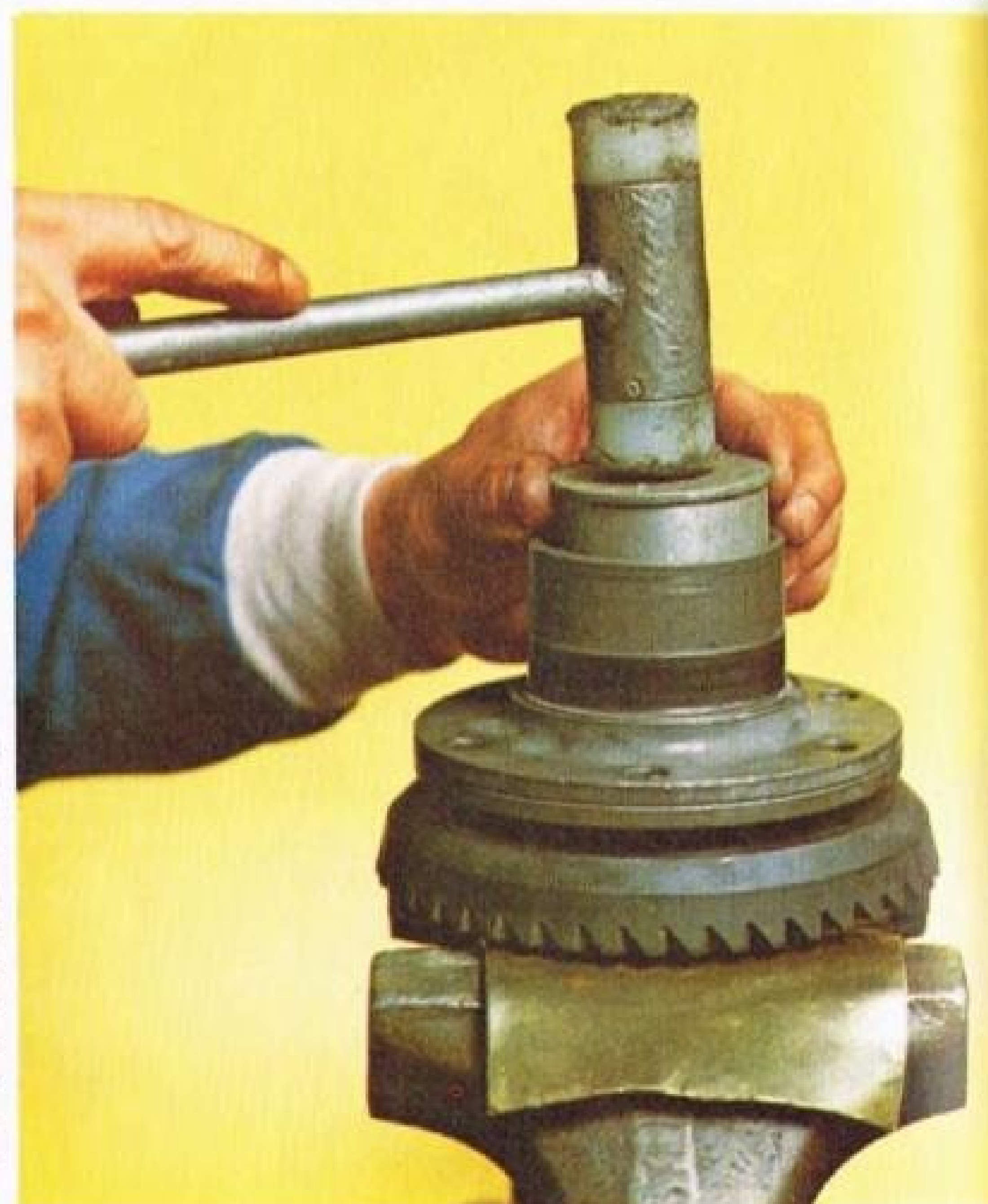
● **Marcha en condiciones de adherencia limitada.**—Cuando la adherencia que ofrece el piso es reducida, con un diferencial corriente el par disponible en las ruedas se halla limitado por la rueda que goza de menor adherencia. En esta situación, la rueda con menor capacidad de tracción se embala, mientras que la opuesta permanece inmóvil y el vehículo, por tanto, queda bloqueado. Con el autoblocante, cuando estas circunstancias se producen todo el par motor disponible se aplica sobre la rueda de mayor tracción, lo que permite al vehículo unas posibilidades mucho mayores de no quedarse atascado.

Revisión

Los posibles problemas del diferencial autoblocante se reducen en la práctica al desgaste de los discos de embrague y a la pérdida de tensión de las arandelas-muelle Belleville. En la secuencia de fotografías se describen paso a paso el desmontaje y la revisión de estos elementos.



18. Terminado el montaje de los distintos elementos, de nuevo con los alicates de punta colocar el "circlip" de retención en su ranura correspondiente.



19. Unir a continuación las dos semicarcasas, teniendo en cuenta las marcas de montaje o las señales de granete que se hicieron durante el desarmado.



20. Colocar los seis tornillos de anclaje y, con una llave de tubo o de vaso, dar un apriete previo a cada tornillo en dos o tres pasadas sucesivas.



21. Apretar finalmente todos los tornillos con llave dinamométrica al par recomendado (generalmente oscila entre cuatro y seis metros por kilogramo).

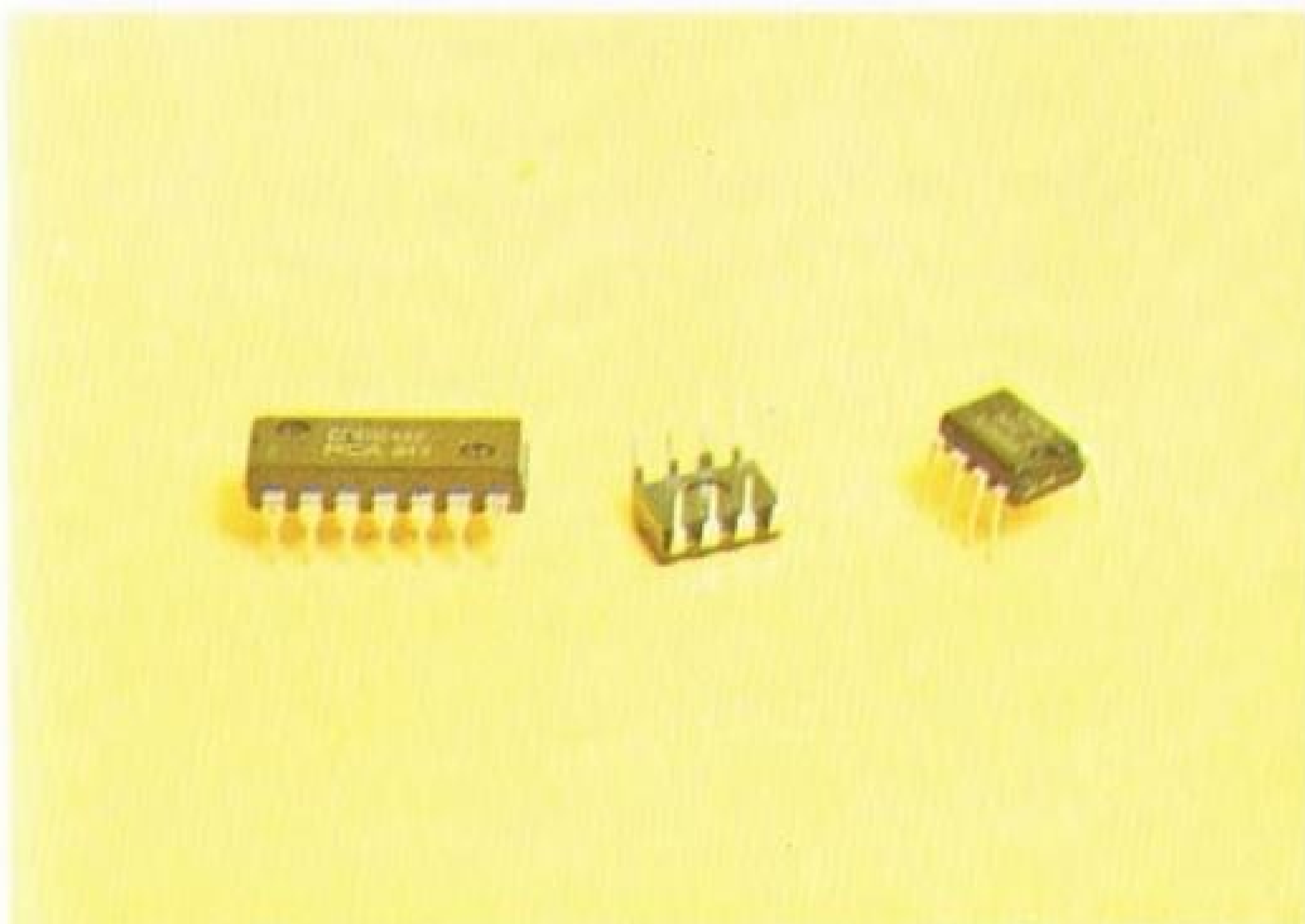
Avisador de bolsillo

CUANDO la grúa pretende "barrer" las calles y que el menor atraso en las zonas de aparcamiento limitado es objeto de multa cada día más elevada, y, además, se cobra, nos parece haber llegado el momento de ofrecer un aparatito de bolsillo capaz de avisar al amo que ha transcurrido el tiempo impartido por la Administración, o que está a punto de acabarse. Naturalmente, una minutería-alarma programable no se aplica sólo a este género de vigilancia, tanto más cuanto que su peso y tamaño permiten llevarlo a cualquier sitio en donde puede prestar servicio, en su mesa de despacho o en su maletín, por ejemplo.

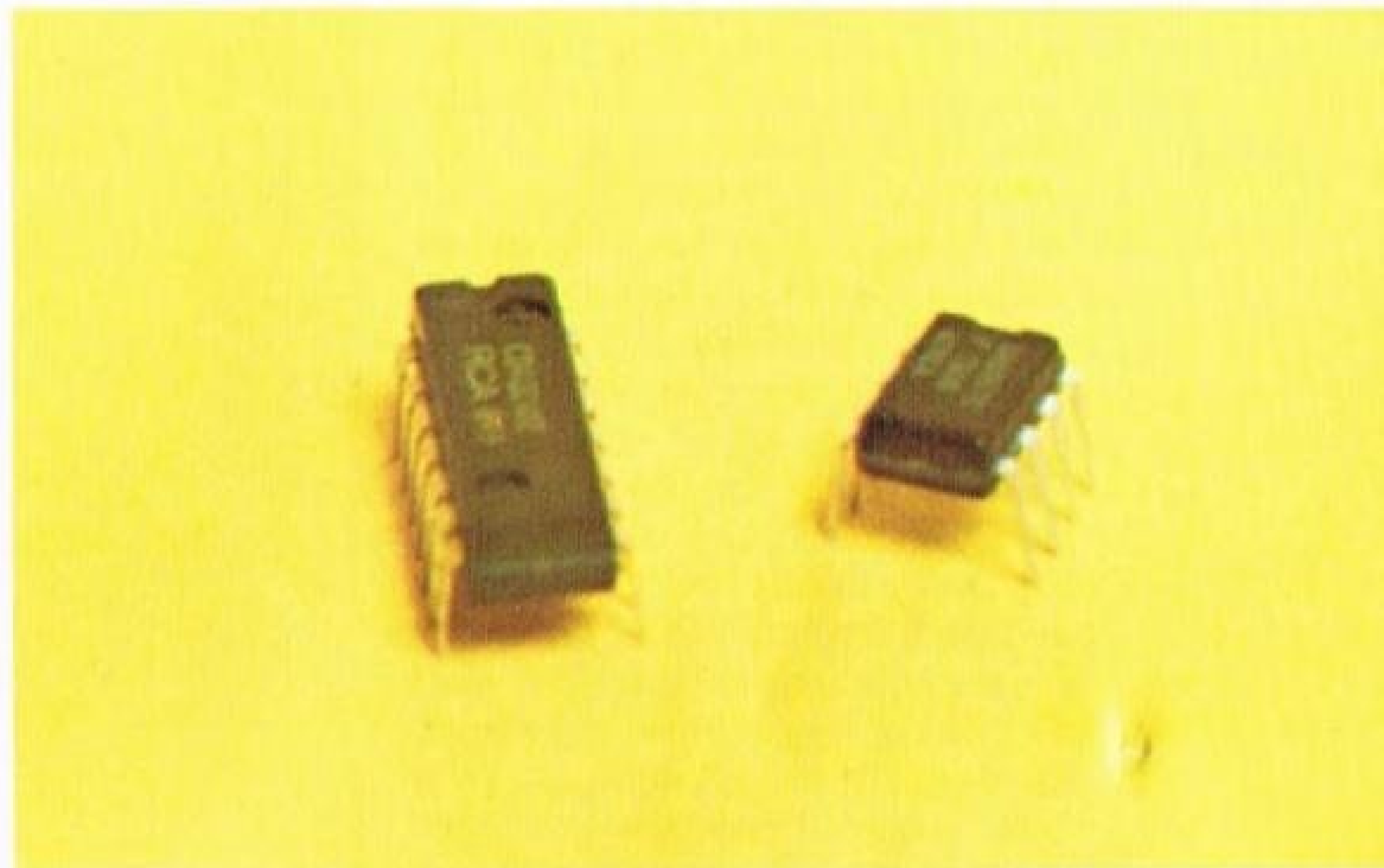
Finalmente, su precio no rebasa el importe mínimo actual de una denuncia. Un "gadget" es útil y rentable, sobre todo para los profesionales del automóvil.

Su realización es particularmente sencilla gracias al uso de circuitos integrados capaces de concentrar gran número de componentes en un espacio mínimo. No intentaremos entrar en dicha compleja tecnología,





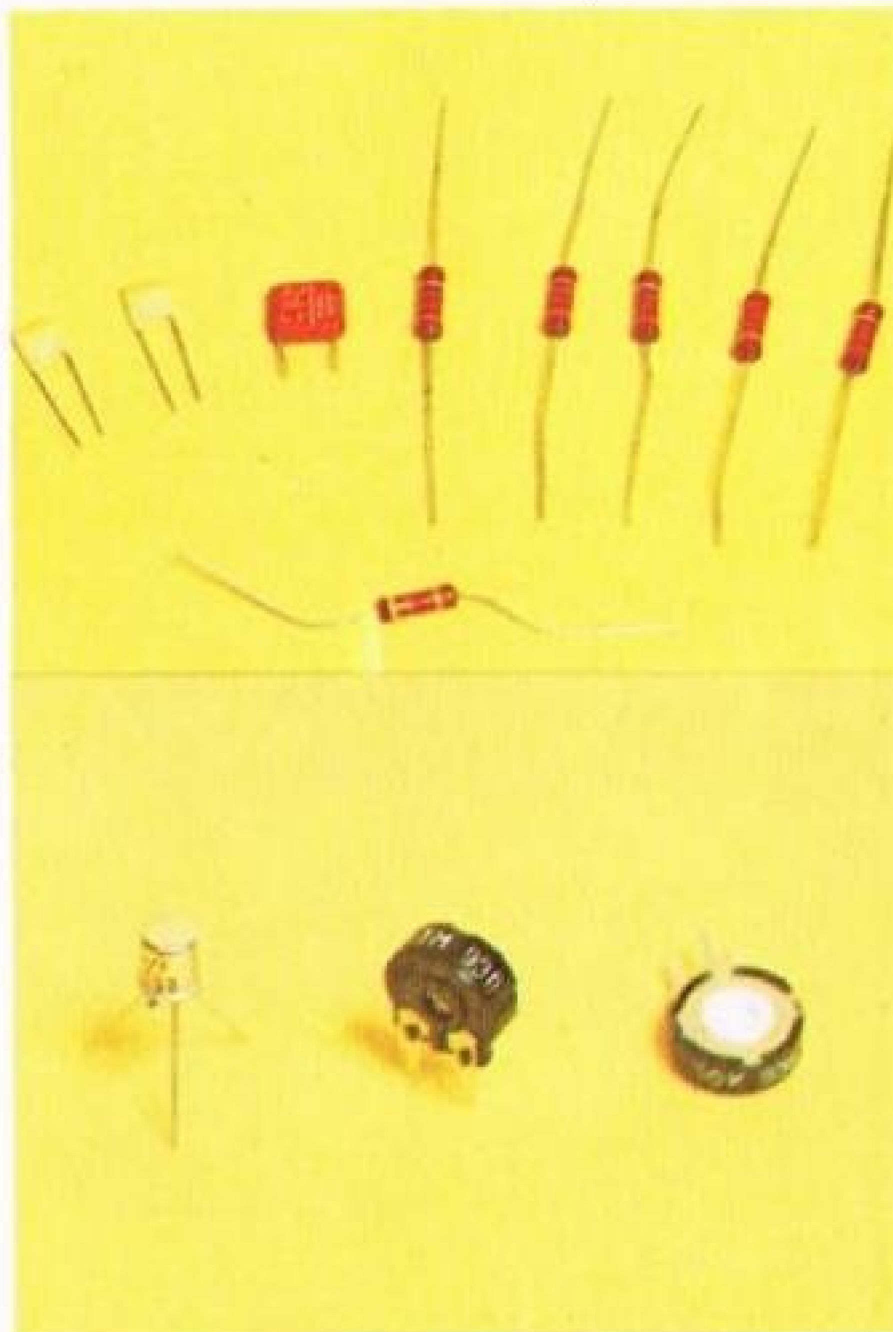
1. Los circuitos integrados que se utilizan en el dispositivo son componentes complejos que deben tratar con cuidado y, por eso, han sido objeto de consejos prácticos en el texto general, a los que han de referirse para conseguir un resultado de gran calidad.



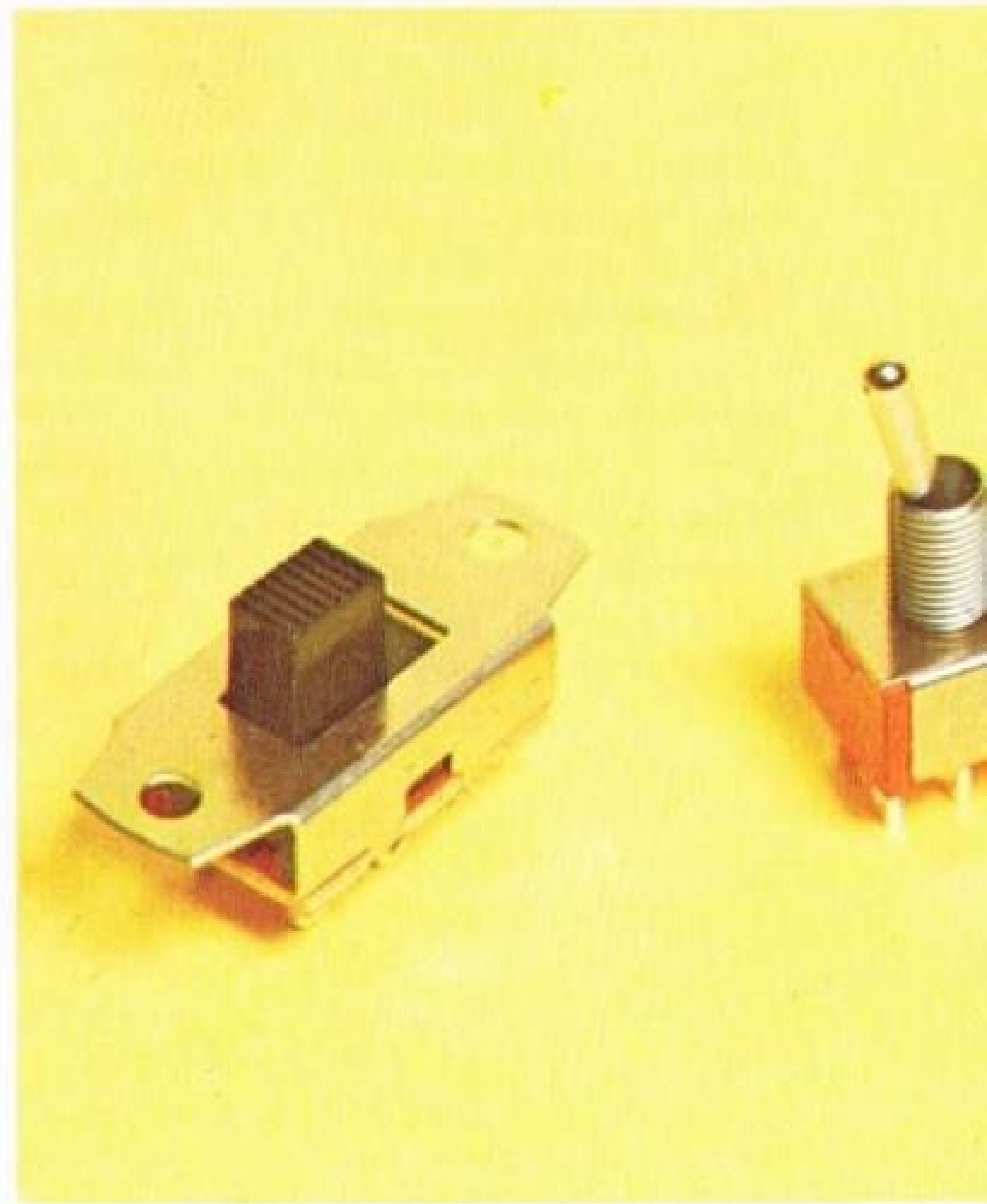
2. Aquí puede apreciarse la muesca o marca que permite colocar el circuito integrado correctamente. Esta marca indica, si podemos decir, la cabeza de la pieza y, por consiguiente, debe aparecer en la parte más alta de las pistas que correspondan al CI.



3. Los altavoces de dos pulgadas nos parecen los más apropiados a la creación propuesta, tanto por su tamaño como por su discreta potencia. Sin embargo, el dispositivo puede "aguantar" altavoces mucho más potentes que pudieran necesitarse según los imperativos del usuario.



4. Los componentes electrónicos que forman parte del dispositivo no plantean ningún tipo de problema y la presente foto no tiene otra meta que la de recordar su existencia y cuantía. Sin embargo, no olviden que las resistencias, en este caso, se van a soldar en posición vertical, excepto la R 3.



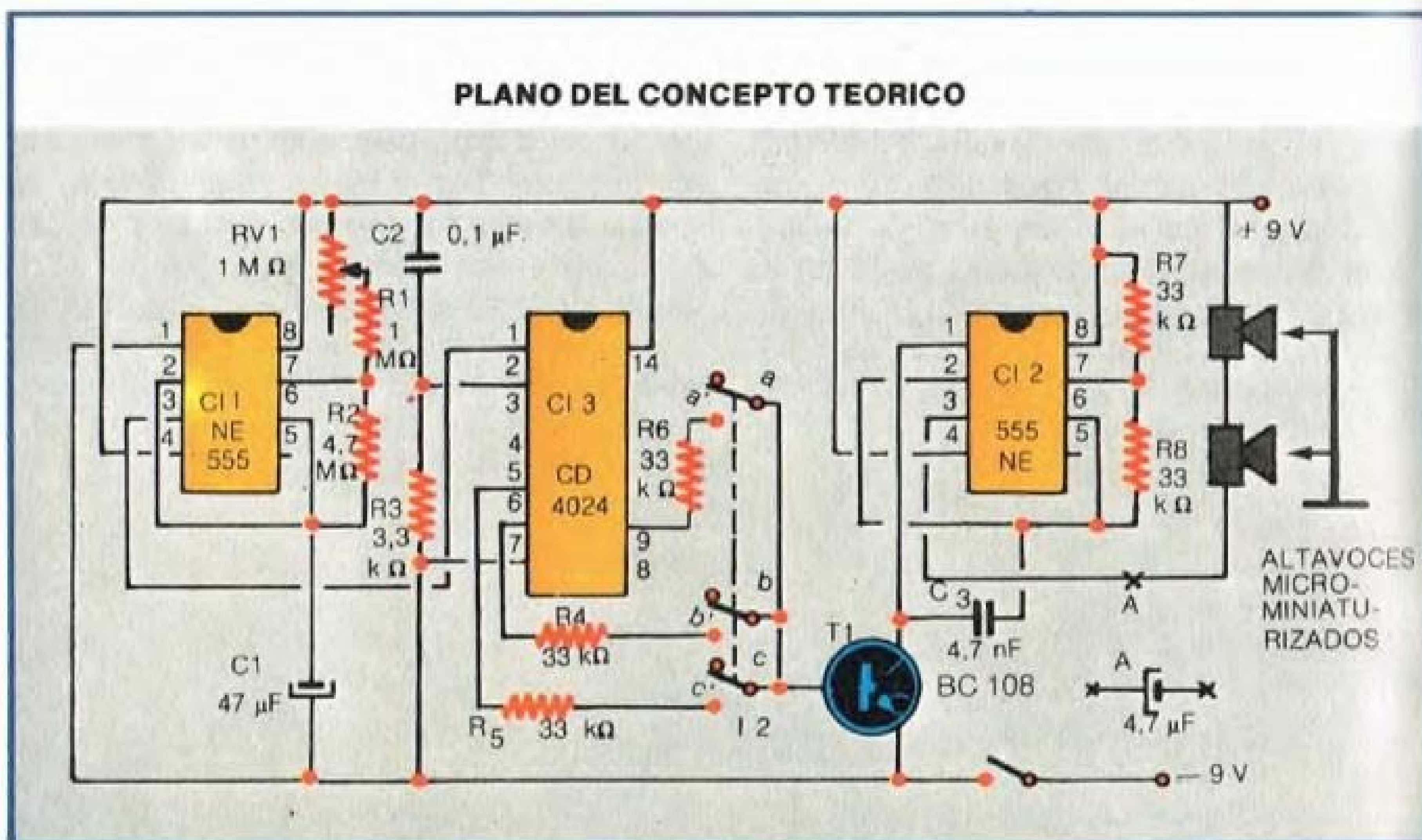
5. Los componentes eléctricos, excluyendo los ya habituales accesorios, se resumen a dos interruptores: Uno de marcha, sencillo, y otro de programación, con tres circuitos y tres posiciones. Se debe comprar el más pequeño, siempre que responda a las definiciones del plano número 9.

pero estamos seguros de que van a divertirse. También apreciarán los altavoces de dos pulgadas.

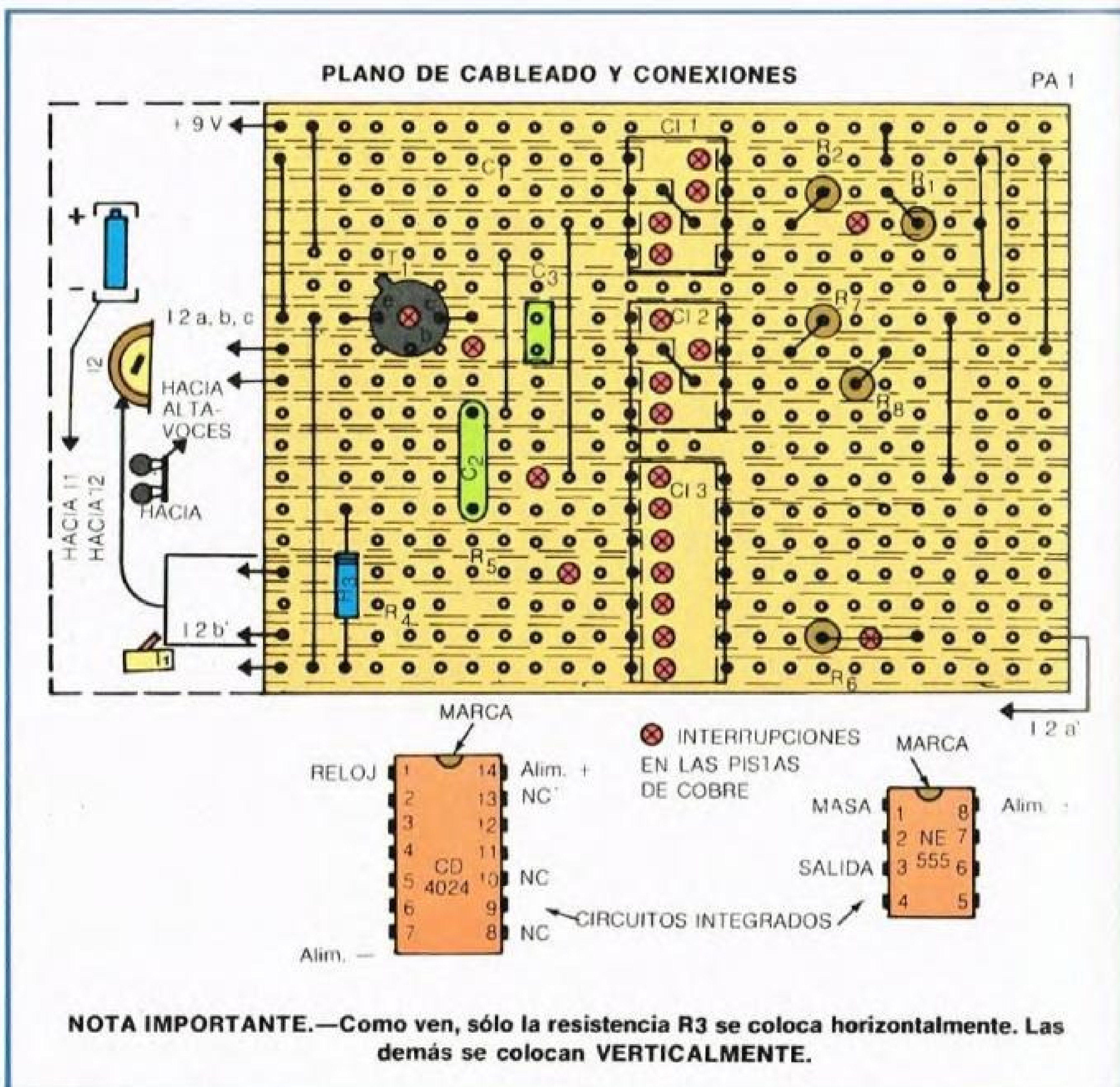
En la práctica, digamos que se trata de un temporisador acoplado a un circuito de alarma conectados a un conmutador de selección. Una pila de 9 voltios asegura la alimentación para muchísimas horas y un interruptor sencillo controla la marcha a voluntad del propietario.

Todos los elementos del dispositivo caben en una plaqueta veroboard al paso de 2,54 mm. habitual. Las dimensiones finales de la plaqueta alcanzan 7,6 × 4,85 cm. Sólo se reservan dos pequeños espacios suplementarios para alojar los interruptores y la pila. El peso total es inferior a 120 gramos, incluida la caja de protección en materia plástica. Otra vez la única virtud que se precisa para conseguir una alarma programada, tan fiable como duradera, es la atención. Por eso mismo, en la foto 1 les presentamos detalladamente los circuitos integrados que van a utilizarse. En la foto 2, resaltamos la marca que lleva cada uno, especie de muesca que debe siempre colocarse en la pista más alta que corresponda al componente. También resaltamos que la soldadura de las patas debe efectuarse en "diagonal", o sea, en el caso del CI 4024 CD, empezando por el "1", siguiendo por el "8", el "14" y el "7". Pero, ¡cuidado!, en cualquier caso, deben evitar, como sea, el calentamiento del circuito integrado. Pues deben imperativamente esperar dos minutos entre cada intervención de soldadura, dos minutos entre cada pata. Más aún, es de fundamental consecuencia que relicen las soldaduras del circuito CI 3 con el soldador **desconectado** del enchufe eléctrico. En otros términos, se calienta el soldador (30 W, máximo), se quita el enchufe y veinte segundos más tarde se empieza a soldar, digamos, la pata "1". Entonces, se deja enfriar el circuito y se vuelve a enchufar el soldador, repitiendo la operación tantas veces como se precise, 14 veces en nuestro caso. Además, como el CI 3 constituye la pieza más delicada del conjunto y que está rodeado por otros componentes que puedan dificultar su soldadura, lo mejor será soldarlo el último. Es obvio que de no respetar estos procesos y consejos elementales, que no suponen ni la más mínima dificultad, no se extrañarán que el aparato esté averiado antes de haber producido su primer sonido.

En la foto 3 se hallan los altavoces. Hemos previsto dos unidades, de tal forma que el aviso pueda oírse fácilmente, incluso si el aparato se olvidó en el bolsillo del abrigo. Sin embargo, tiene uno bastante potencia

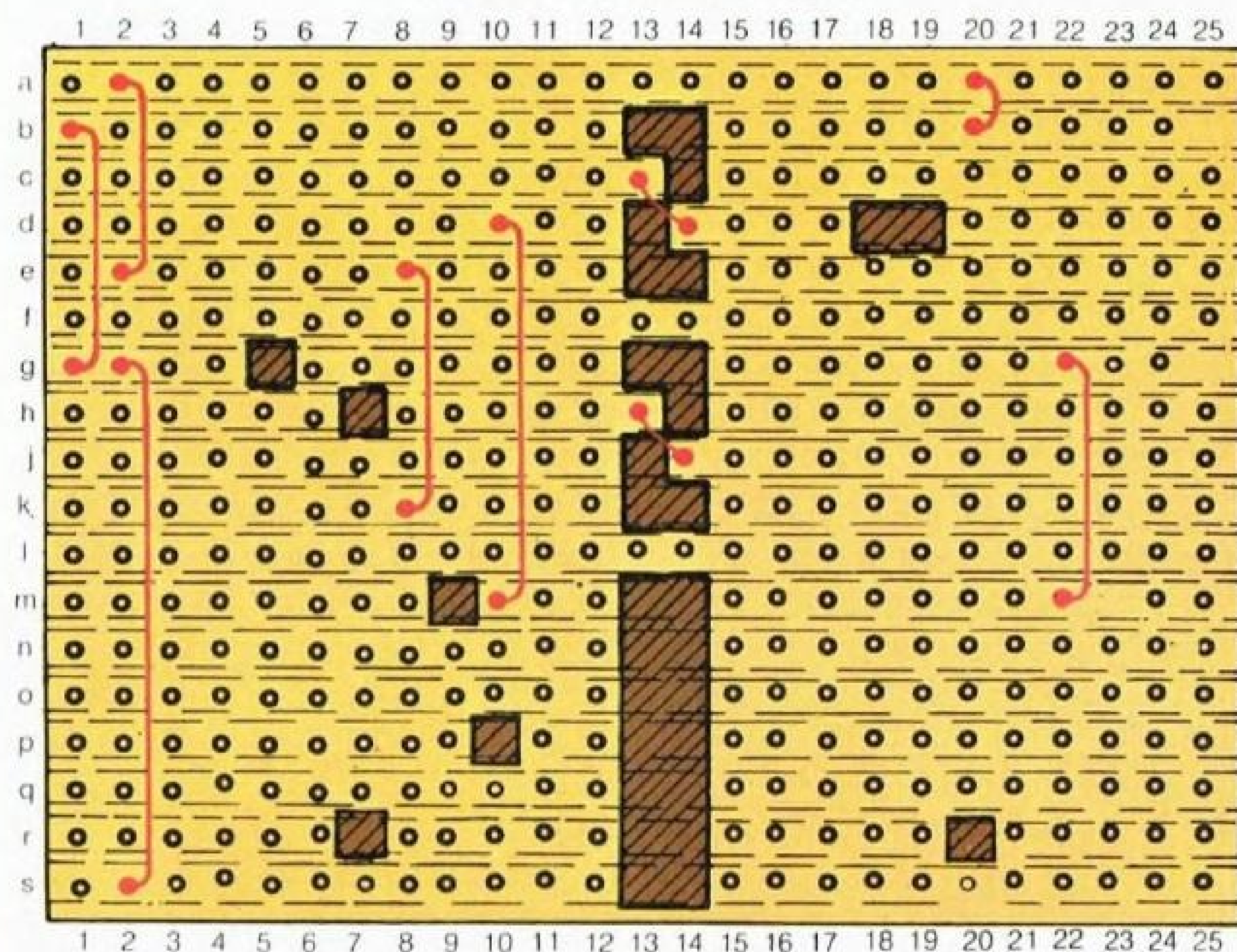


6. Cada vez presentamos el plano de concepto teórico de los aparatos. Estamos convencidos que puede ayudar a cualquier aficionado que tenga dudas en la realización. Por otra parte, si quieren consultar con cualquier especialista, éste tiene en mano los elementos de juicio.

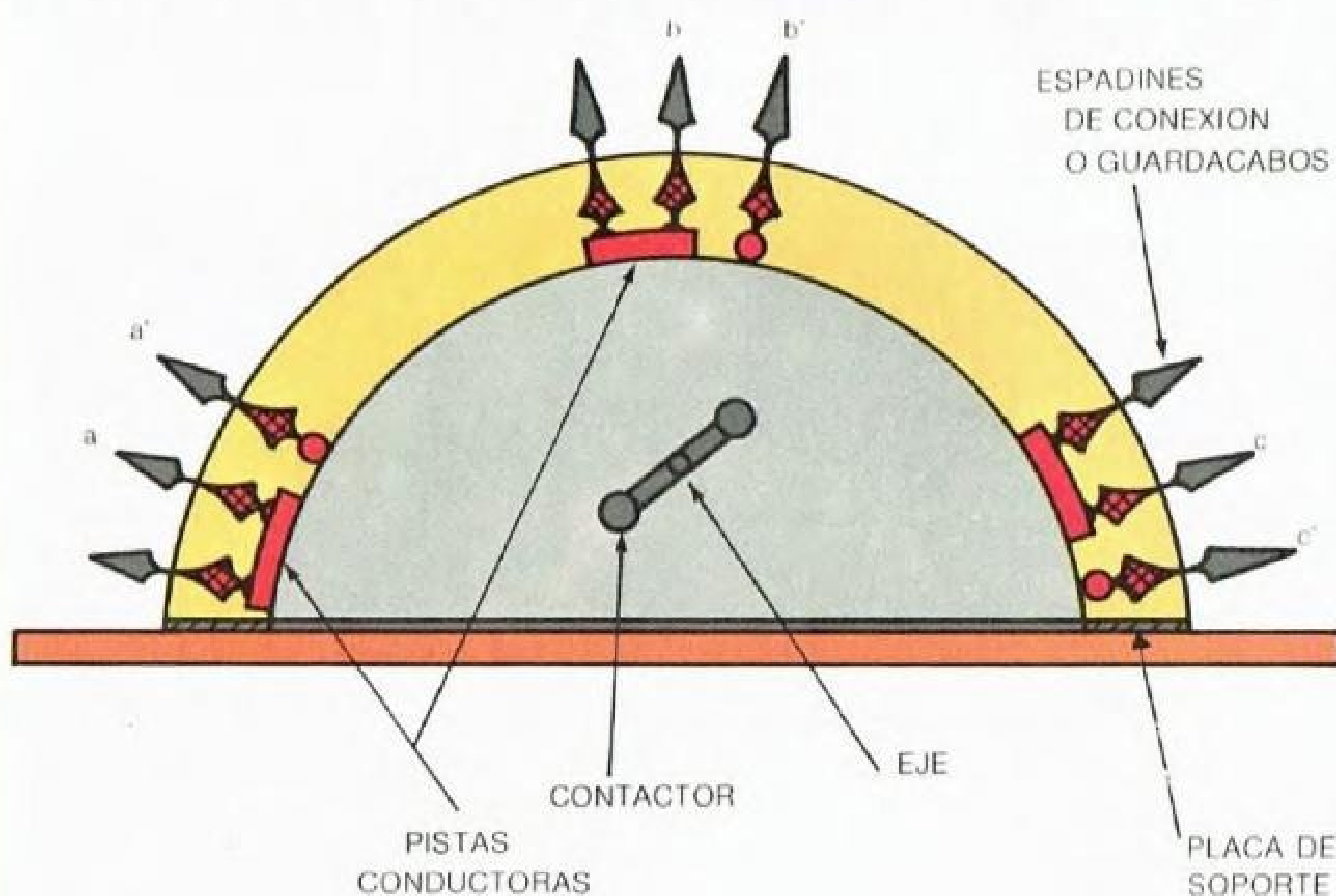


NOTA IMPORTANTE.—Como ven, sólo la resistencia R3 se coloca horizontalmente. Las demás se colocan VERTICALMENTE.

7. El plano de cableado les dice inmediatamente que no van a encontrar dificultades, tanto menos cuanto que se prolonga con un esquema de conexiones. Además, tienen ya los consejos básicos que deben respetarse para lograr una "alarma" fiable y, a continuación, un plano de interrupciones de pistas, elemento imprescindible del buen funcionamiento.



8. Como se dijo anteriormente, el respeto estricto de los cortes es fundamental. Pues aquí puede apreciarse la importancia del trabajo por efectuar en la cara cobre del veroboard. Con este plano, nadie puede equivocarse. Naturalmente, deben cortar el veroboard a la dimensión exacta que se formula, **antes** de emprender cualquier actuación.



9. En vez de aconsejar la compra de una definida marca de conmutador, parece más eficaz explicar su funcionamiento y precisar cómo realizar las conexiones. Lo único que se necesita es un aparato miniaturizado que no abulte en la caja de protección.

para responder con cierta discreción a su cometido. Nada más cómodo que colocar uno para empezar, y juzgar si prefieren dos. En la foto 4 vienen los demás componentes electrónicos, pero a continuación tienen la lista completa:

- Dos circuitos integrados NE 555 (o su equivalente).
- Un circuito integrado CD 4024 AE o MC 14024.
- Un transistor BC 108.
- Un condensador de 4,7 μF.
- Un condensador de 0,1μF.
- Un condensador de 47μF/6,5 V (C1).
- Seis resistencias de 33 kΩ.
- Una resistencia de 1 MΩ.
- Una resistencia de 4,7 MΩ.
- Un potenciómetro **ajustable** de 1 M (PA 1).
- Un altavoz de 8 Ω 0,3 W.

En la foto 5 se encuentran los pocos componentes electrónicos del montaje, pero señalamos que deben buscar un interruptor miniaturizado. Existen tantas marcas y tipos de conexión que para evitar cualquier error les ofrecemos un plano de conmutador y conmutación en la foto 9. Sólo se impone respetar esa disposición para lograr una programación adecuada.

En la foto 6 se presenta el concepto teórico del avisador. Como siempre, incluso los novatos podrán sacar partido de su estudio para comprobar un detalle de entrada, salida y conexión. En la foto 7 puede apreciarse el plano de cableado.

Respecto de la conexión con la pila, ven que el interruptor de marcha (I 1) se coloca en el negativo, o sea, en la salida 1 S, en la parte baja izquierda. El conmutador de programación se sujeta a nivel de la parte central.

¡Cuidado!, la conexión *a'* de I 2 sale de S 25, en la parte derecha de la plaqueta. En la foto 8 se visualizan las interrupciones o cortes de pistas, así como los enlaces de refuerzo en las conexiones.

Respecto de los cortes, es esencial que se efectúen con gran precisión, especialmente debajo de los circuitos integrados. También subrayamos los dos enlaces existentes en 13 C/14 D y 13 H/14 J, que deben realizarse **antes** de colocar los CI 1 y 2. Recordamos que la foto 9 presenta el sistema de conmutación, mientras que la foto 10 les informa acerca de la caja de protección. De todos modos, la presentación y protección del conjunto se deja a la apreciación de cada uno, porque se pueden idear un sinfín de soluciones elegantes para cuantos utilicen el avisador de forma constante.

Fallos en los frenos

UN sistema de frenos revisado punto por punto con regularidad realmente es raro que dé problemas y mucho más difícil aún que pueda presentar fallos peligrosos. No obstante, por concienzudas y precisas que sean las revisiones periódicas, siempre cabe la posibilidad de que se presente alguna anomalía más o menos seria, que por supuesto convendrá saber atajar rápida y eficazmente, a fin de evitar males mayores.

Dado que los frenos de disco son autoajustables, el control de los mismos se limita a verificar el estado de desgaste de las pastillas. La vida media de un juego de pastillas viene a oscilar entre los 10.000 y los 25.000 kilómetros, según el tipo de coche de que se trate y según la conducción practicada. Por lo menos cada 10.000 kilómetros es necesario controlar el estado de desgaste de material de fricción de las pastillas y renovarlas en el caso de que su espesor sea inferior a los dos milímetros.

Este simple control permite evitar que el desgaste del material de fricción de la pastilla llegue a ser total y pueda producirse a continuación el roce de la armadura de acero con el disco, con la consiguiente inutilización de éste.

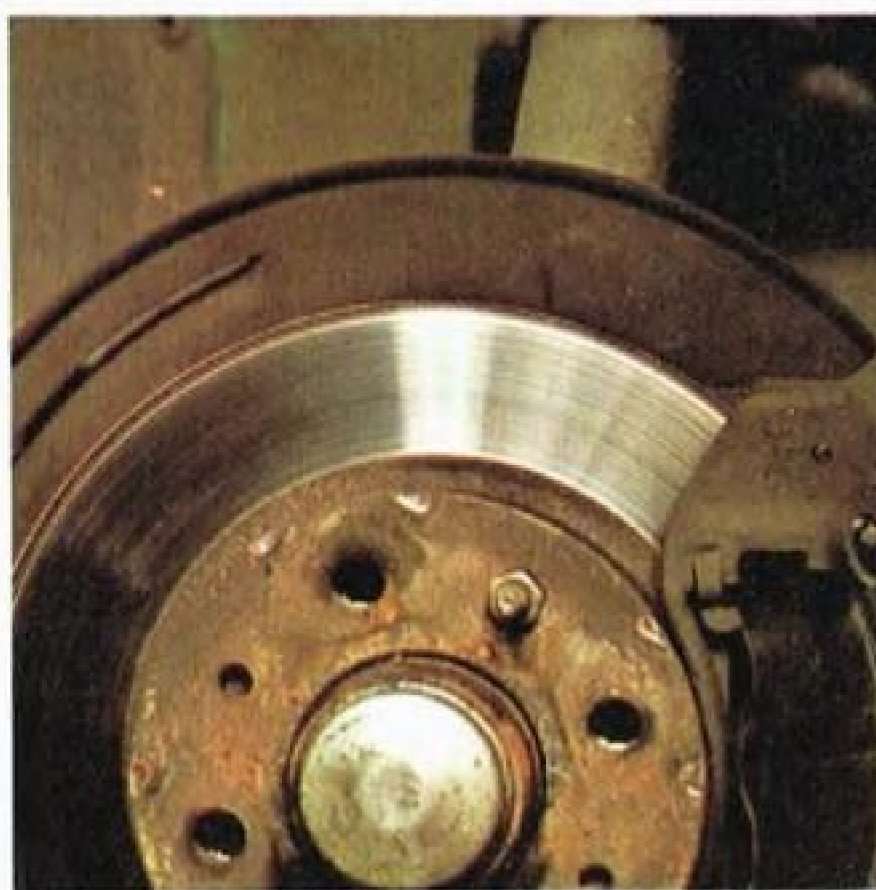
Pero aun teniendo esta elemental precaución, en los frenos de disco pueden darse algunos otros fallos, de entre los que son de destacar los siguientes:

● **Anomalías por mal rodaje de las pastillas.**—Un disco usado, por pequeño que sea su desgaste, no presenta nunca una superficie perfectamente plana para el asiento de la pastilla. Siempre aparecen rayas circulares más o menos profundas, lo que significa que la cara de fricción de la pastilla nueva al principio habrá de apoyar únicamente sobre las crestas de esas rayas. La superficie real de contacto será entonces muy pequeña, por lo que el calor desarrollado en esos puntos podrá ser enorme si en esos momentos se hace un uso intensivo de los frenos, con riesgo de que se vitrifiquen o agrieten las pastillas. Por este motivo, siempre que se monte un juego de pastillas nuevas, para conseguir un asentamiento sin problemas, será necesario hacer un rodaje de unos 500 a 750 kilómetros aproximadamente, durante el cual se procure hacer un

FRENOS DE DISCO



1. Es aconsejable controlar cada 8/10.000 kilómetros el estado de las pastillas y renovarlas tan pronto como su espesor se haga inferior a dos milímetros, a fin de evitar la posibilidad de que las armaduras metálicas correspondientes lleguen a rozar con la superficie de los discos.

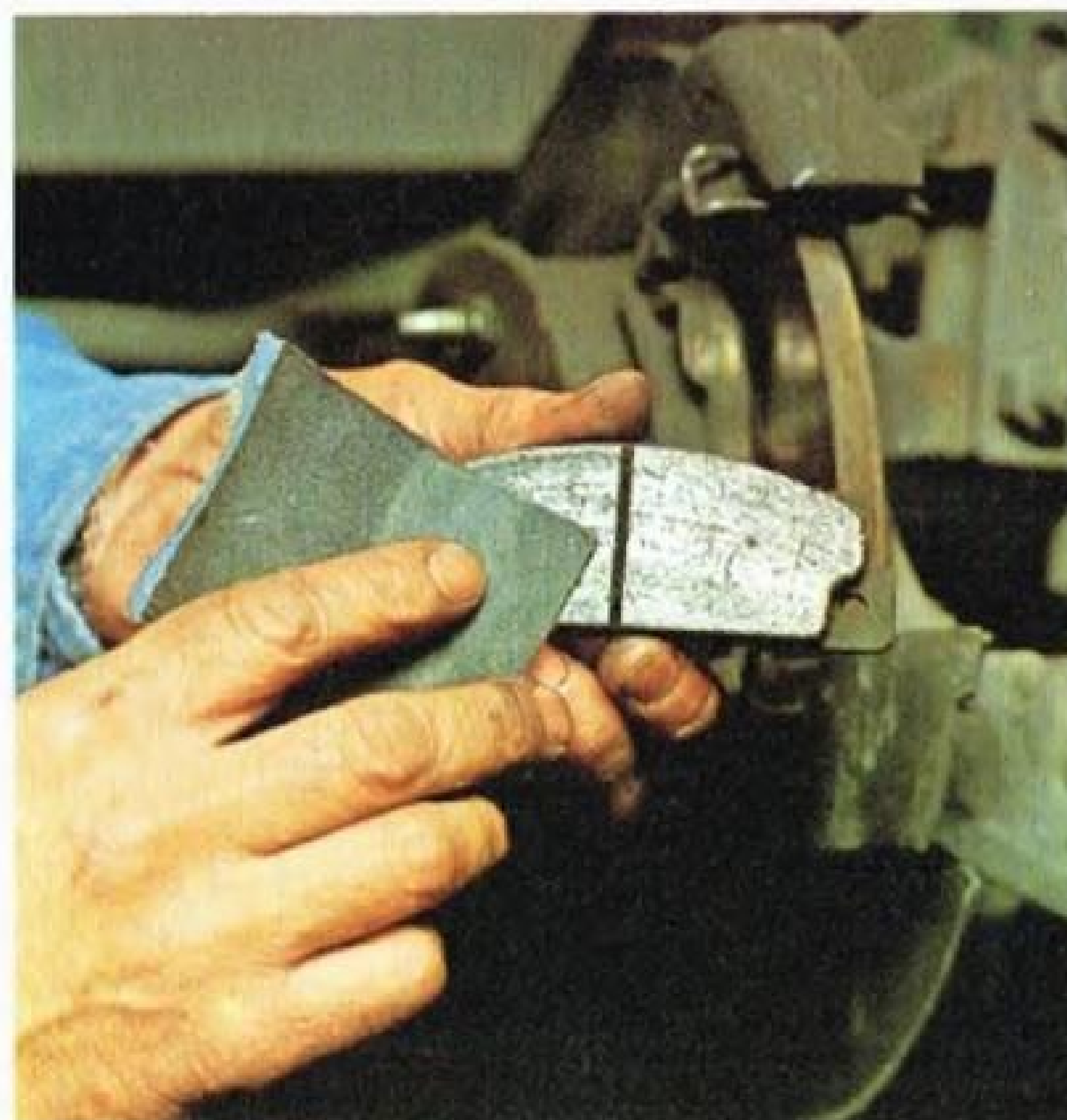


2. Al cabo de muchos miles de kilómetros de uso, puede considerarse normal que la superficie de los discos comience a presentar algunas rayas o surcos. La presencia de estas rayas hace necesario seguir algunas recomendaciones a la hora de sustituir las pastillas.

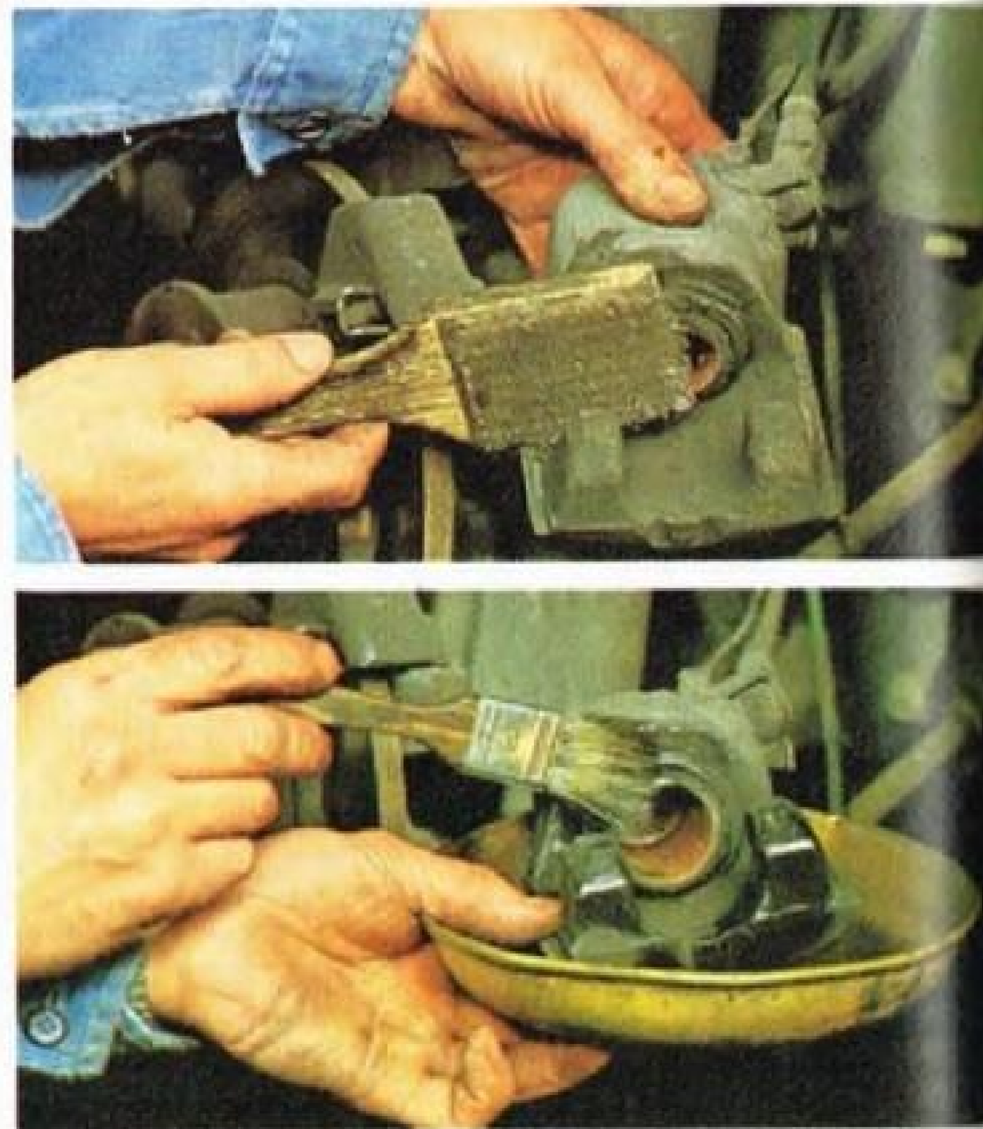


3. Cuando se monta una pastilla nueva en un disco ya algo rayado, la cara de fricción de la pastilla al principio apoyará únicamente sobre las crestas de esas rayas o surcos. La capacidad de frenada en estos primeros instantes de contacto será entonces inferior a la normal.

7. El chirrido al frenar, y a veces también incluso los retemblores o vibraciones, se puede resolver en gran parte de los casos simplemente lijando suavemente la superficie de fricción de la pastilla, eliminando el brillo que pueda tener y efectuando una limpieza general de todo el conjunto incluidas las ballestillas de montaje, la base de las pastillas, etcétera.



8 y 8a. También la limpieza de las pinzas es operación imprescindible cada vez que se efectúa un control de frenos. En primer lugar se usa un cepillo **suave.** Teniendo en cuenta que el cepillo sirve esencialmente para quitar la masa de las suciedades acumuladas, sólo el pincel de pelos suaves y largos permitirá un trabajo final de calidad.



uso de los frenos lo más suave y progresivo que sea posible.

● **Retemblores al frenar.**—Casi siempre obedece a defectos en los discos, que son multiplicados cuando se dan además holguras en las rótulas de la dirección o en las articulaciones del sistema de suspensión. La anomalía más general es la falta de paralelismo de las caras del disco. Esto obliga a las pastillas a trabajar forzadas, lo que da lugar a que su apoyo sobre la base de los pistones no sea suficientemente estable y se origine una fuerte vibración en el conjunto.

El alabeo o deformación lateral del disco es otro motivo corriente de retemblores al frenar. El máximo de alabeo, medido con comparador en el borde más exterior de la superficie de fricción del disco, no debe pasar de 0,15 mm., básicamente, para asegurar un frenado correcto. Tanto el alabeo como la falta de paralelismo, si no son muy acusados, pueden solucionarse rectificando el disco. No obstante, si los discos están ya bastante rayados y han perdido bastante espesor, deberán sustituirlos.

● **Chirridos.**—Este molesto problema se debe, entre otros motivos, a que en el momento de la frenada, la pastilla y sus elementos anejos (placas de montaje, pasadores, resortes, etc...) entran en resonancia, dando lugar este fenómeno a un agudo y penetrante sonido. No siempre es posible eliminar estas vibraciones, pero sí que lo es modificar la frecuencia y longitud de onda del sonido emitido, de modo que se haga inaudible para el oído humano. Para ello, el sistema que da mejores resultados es la simple limpieza de los conjuntos y el lijado suave de la superficie de fricción de la pastilla si ésta aparece muy brillante.

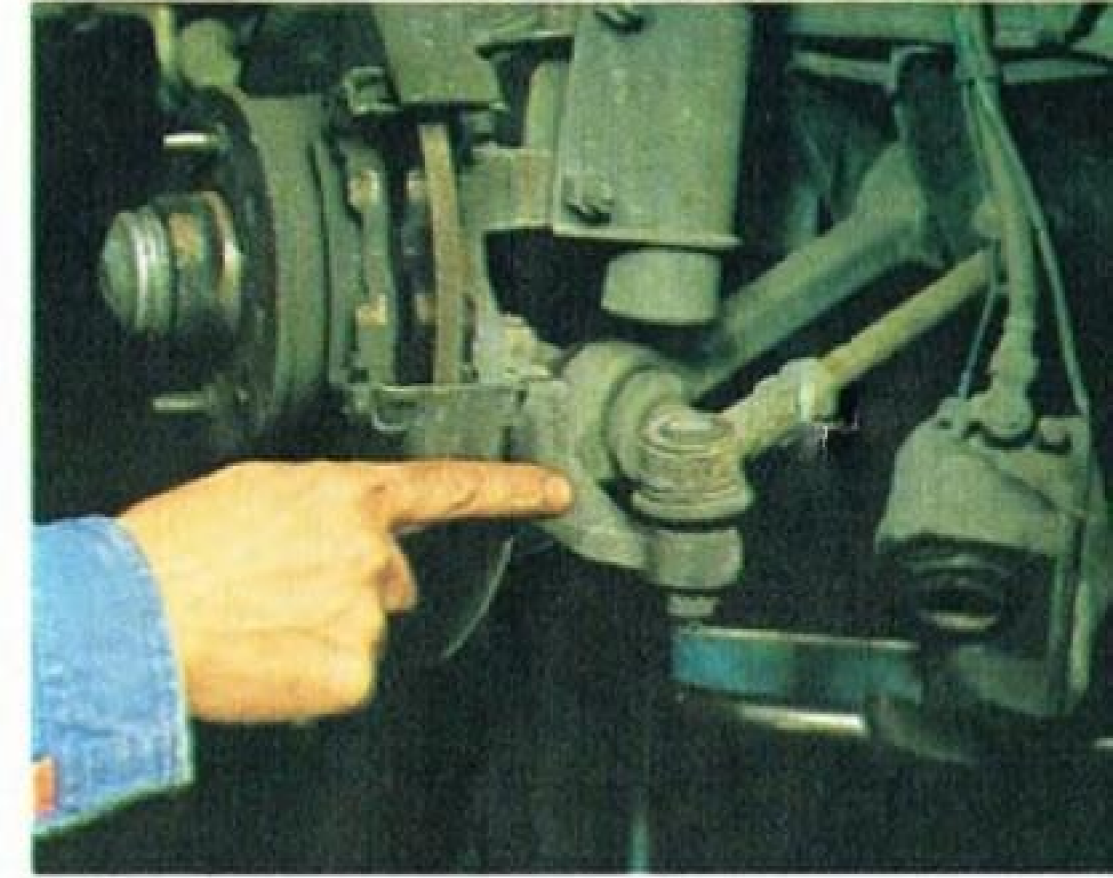
● **Discos rayados.**—Si al cambiar las pastillas se observa que los discos aparecen muy rayados, con profundas estrías, será necesario sustituir los discos, siempre por parejas. Sin embargo, un disco escasamente rayado, mientras su espesor no haya bajado mucho, no constituye ningún problema. El inconveniente de los discos rayados es que al cambiar las pastillas, el período de rodaje necesario ha de alargarse hasta 1.000/1.500 km. Además, si durante esta



4. Si en los primeros instantes de montaje de unas nuevas pastillas se hace un uso intensivo de los frenos, el calor desarrollado en la zona de contacto pastilla-disco podrá incrementarse de forma notable y dar ello lugar a que se vitrifiquen o agrieten las pastillas.



5. La causa más normal de retemblores al frenar suele estar en defectos de alabeo de los discos o falta de paralelismo de sus caras. El alabeo máximo, medido en el borde más exterior de la superficie de fricción del disco, no debe pasar de 0,15 mm.

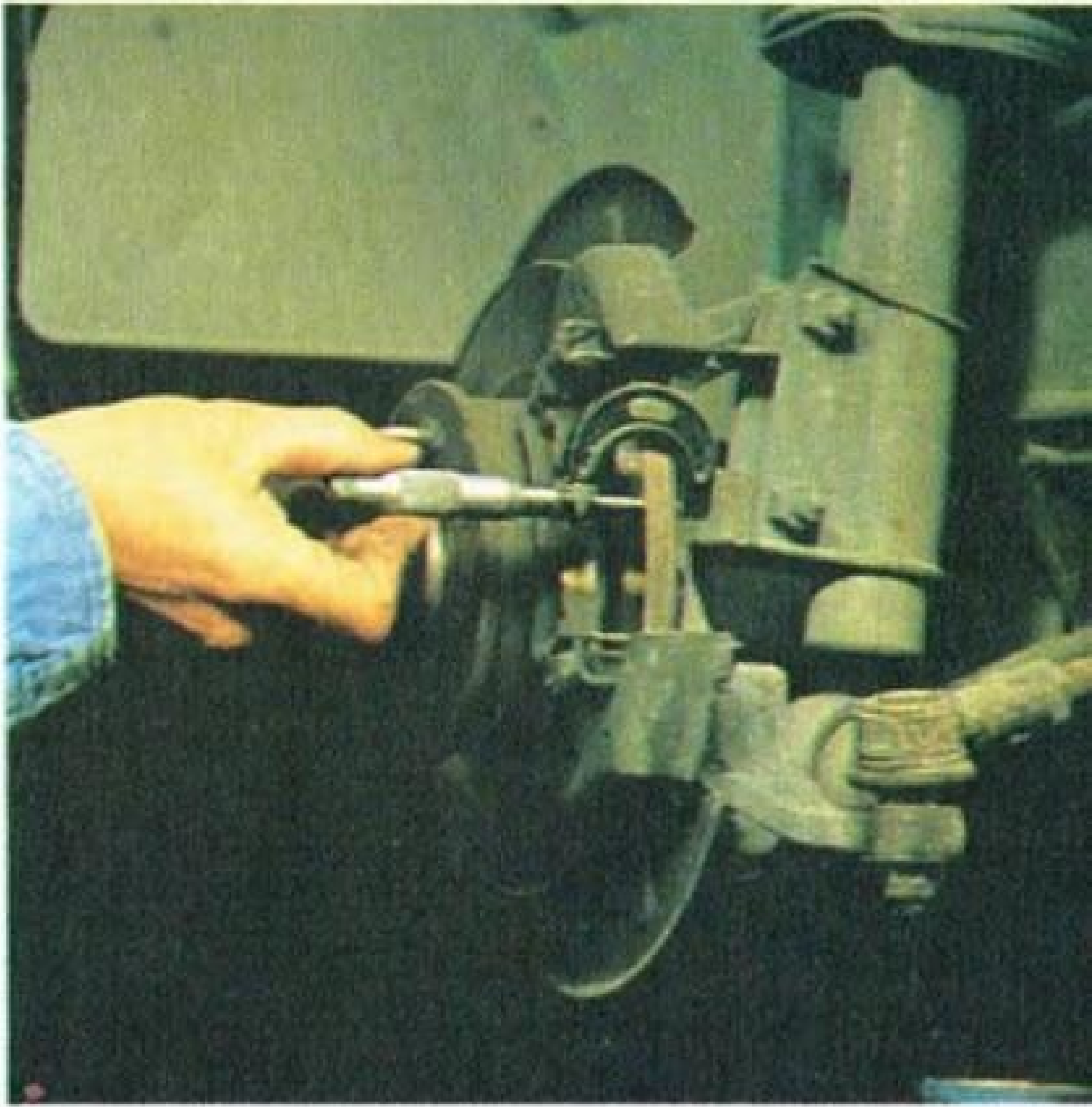


6. Los desgastes y holguras en las articulaciones y rótulas de la dirección o la suspensión pueden traducirse fácilmente en retemblores al frenar. Especialmente en coches con más de 50.000 km. es recomendable revisar estos puntos y corregir lo que proceda.



9. Un disco rayado no constituye ningún problema: se cambia sin contemplaciones al mismo tiempo que su "gemelo".

10. También se hace imprescindible sustituir los discos cuando su espesor baja de cierto límite. Cada fabricante, según las características de sus vehículos, da unos límites determinados en cuanto a desgastes máximos. Por regla general, se acepta un desgaste máximo de medio milímetro por cada cara, es decir, una disminución de espesor máxima de un milímetro.



fase de asentamiento no se tiene bastante cuidado, habrá mayores riesgos de deterioro en el material de fricción (vitrificado o incluso agrietamiento).

En cambio, si se hace imprescindible sustituir los discos cuando su espesor baja de cierto límite y que la superficie deja aparecer rayas o grietas relativamente profundas. Cada fabricante, según las características de sus vehículos, da unos límites determinados en cuanto a máximos desgastes; sin embargo, un límite muy generalizado y prudencial es el de un milímetro; es decir, medio milímetro de desgaste por cada cara.

Fallos en los frenos de tambor

Nadie duda que mantener a punto el sistema de frenos es una de las cuestiones más importantes relativas a la seguridad. Sin embargo, y aunque parezca extraño, los frenos son muy a menudo la parte más olvidada del coche. La gran eficiencia y seguridad de los modernos sistemas hidráulicos muchas veces hacen olvidar que estos elementos están sujetos a un rápido desgaste o deterioro que obliga a revisar periódicamente. El olvido se paga a veces muy caro.

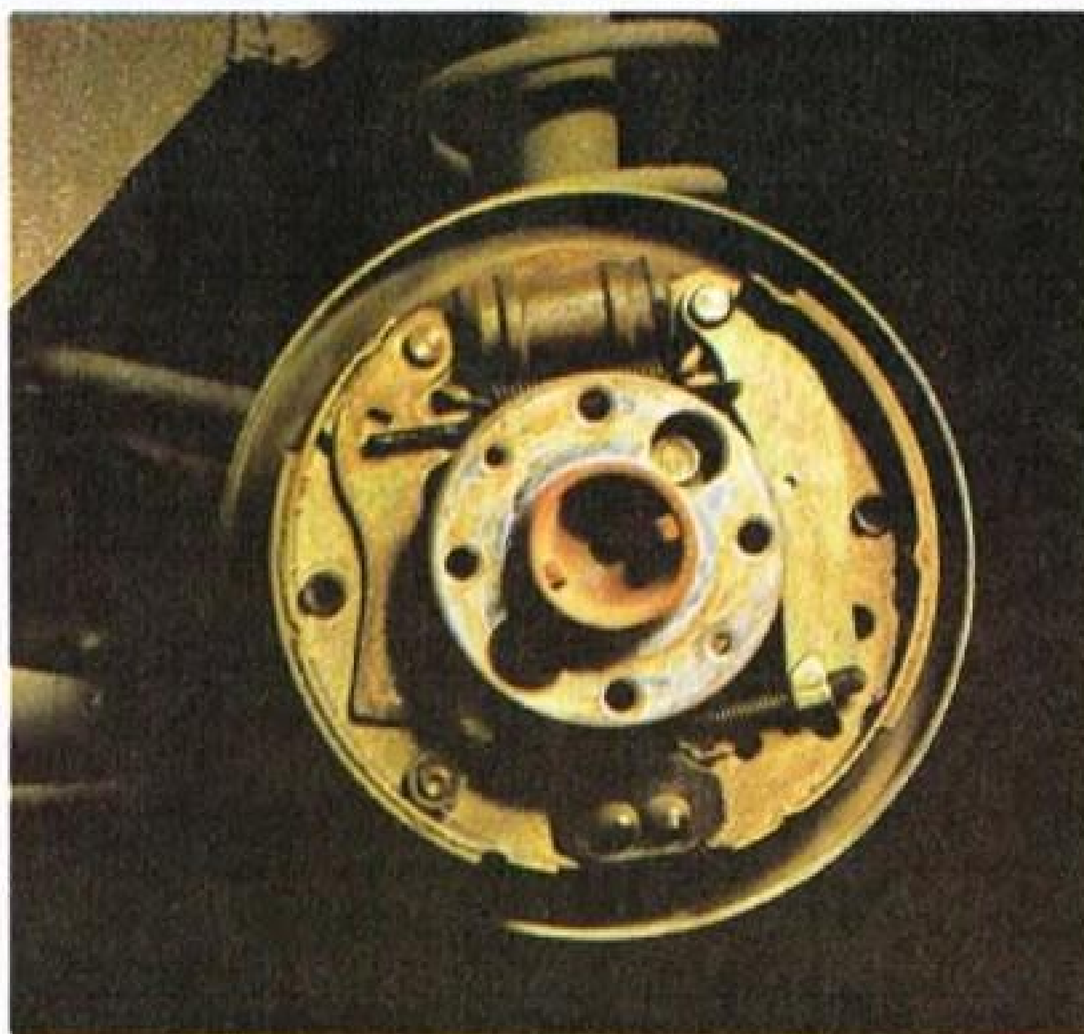
En los frenos de tambor, los problemas que más frecuentemente suelen tener lugar se refieren casi siempre a las zapatas (estado de los forros, funcionamiento o capacidad de recuperación de los muelles, etc...), aunque también los propios tambores son susceptibles de ocasionar averías de consideración. Aparte de estos elementos propios del sistema de frenos de tambor, hay que considerar asimismo la posibilidad de averías en el sistema hidráulico.

● **Zapatas y forros.**—La primera norma para evitar anomalías en estos elementos es un buen mantenimiento de los mismos.

Exceptuando al Mini, todos los coches modernos vienen dotados de dispositivos automáticos de compensación de desgaste de las zapatas y, por tanto, el viejo problema de ajuste ha desaparecido.

La duración de las guarniciones de las zapatas suele ser bastante elevada y casi siempre por encima de los 40.000 kilómetros. Sin embargo, la operación de control de su estado debe efectuarse cada 15.000 kilómetros para comprobar que no se ha producido un deterioro anormal. El único

FRENOS DE TAMBOR



11. Actualmente exceptuando a los Mini, todos los modelos van dotados de dispositivos automáticos de ajuste, que hacen innecesarios los reglajes periódicos de las zapatas. En estos modelos, si se observa que el pedal baja demasiado, el defecto habrá que achacarlo por tanto a un posible fallo del mecanismo recuperador.



12. El espesor del forro de las zapatas al límite de su desgaste no debe ser inferior a dos milímetros. Los forros pueden ir pegados o remachados sobre la zapata. En ambos casos, sin embargo, el trabajo de sustituirlos debe encomendarse a un taller especializado, dada la gran responsabilidad de la operación.



15. Es importante asegurarse de que todos los latiguillos de goma de la instalación hidráulica no presenten roces ni daños o grietas que pudieran ocasionar a la larga fugas de líquido. También interesa asegurarse de la perfecta sujeción de todos los tubos metálicos, de modo que no exista posibilidad de roce con partes de la carrocería o elementos mecánicos.



16. Si en revisiones sucesivas del nivel del líquido de frenos, se observa que el líquido desciende de forma apreciable, deberá revisarse toda la instalación hidráulica sin demora. Comprobar en primer lugar los racores de unión de tubos metálicos, así como los correspondientes a los latiguillos o tubos flexibles, cuyas posibles fugas serán fáciles de apreciar.

inconveniente de esta verificación es que para realizarla, a menudo es necesario desmontar los tambores, ya que pocos son los coches en que estas piezas dispongan de aberturas que permitan ver los forros desde fuera. Para soltar el tambor, en algunos modelos basta con quitar un par de tornillos, una vez desmontadas previamente las ruedas, y simplemente tirar de la pieza hacia afuera, ayudándose con unos ligeros golpes de mazo por su periferia, si es que se resiste a salir. En otros modelos, en cambio, será necesario utilizar un extractor adecuado. Debe aprovecharse la operación para limpiar en seco dichos tambores.

El espesor mínimo de las zapatas no debe ser inferior a dos milímetros.

Los forros pueden ir pegados sobre la zapata o bien unidos mediante remaches. En ambos casos, sin embargo, el trabjo de su cambio debe encomendarse a un taller especializado (véase cómo cambiar las zapatas traseras en pág. 124).

● **Tambores.**—El defecto más típico de los tambores es su deformación o alabeo, anomalía que ocasionará irregularidades en la frenada, como retemblores o trepidación o bien tendencia del coche a desviarse hacia un lado al frenar.

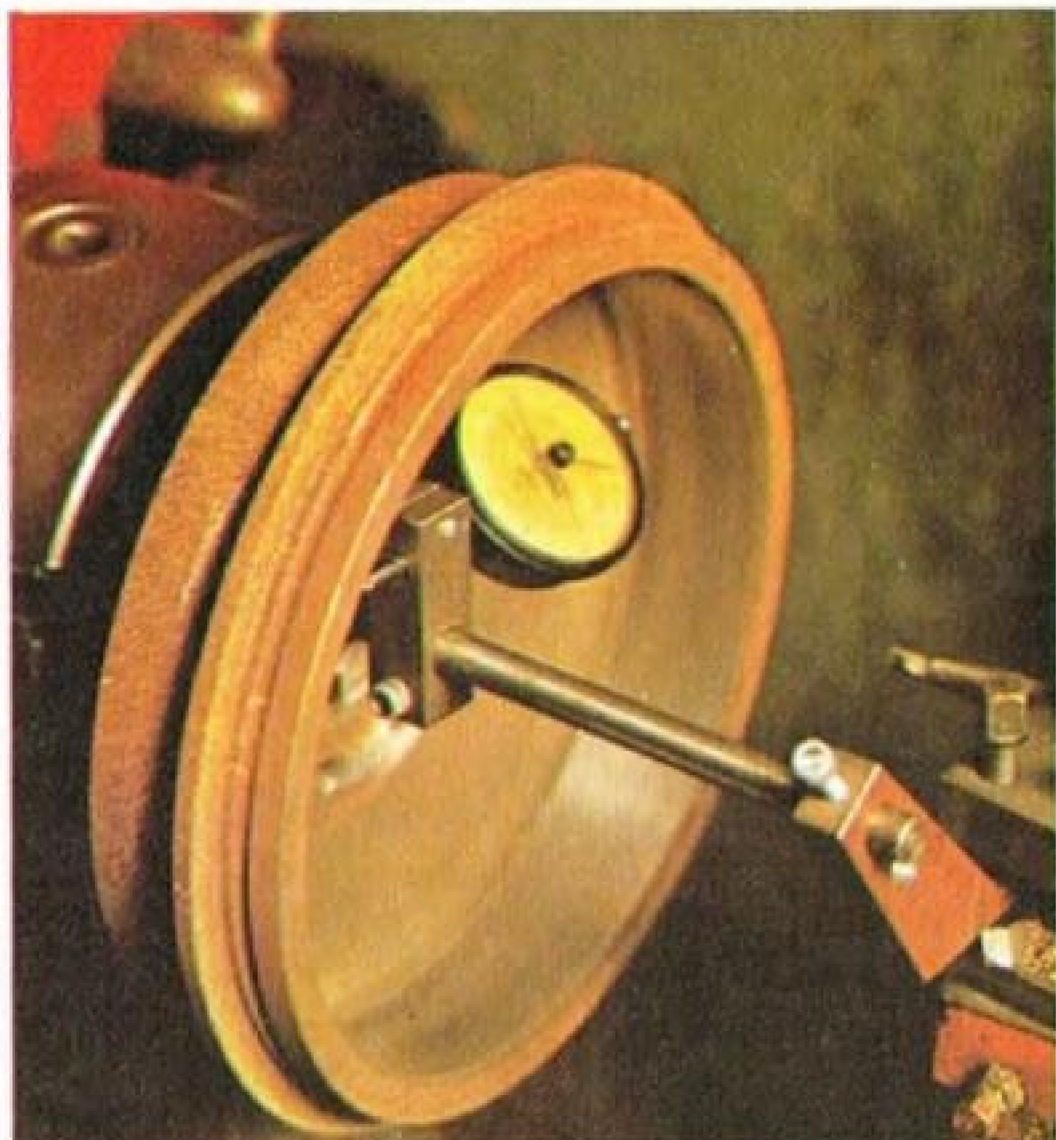
La deformación casi siempre se debe al haber sufrido el tambor un calentamiento excesivo en alguna ocasión (olvido de quitar el freno de mano, fuerte abuso de los frenos en el descenso de puertos, etc...). Si el descentramiento no es muy grande, el problema podrá solucionarse rectificando los tambores. En caso contrario, no quedará otra alternativa que sustituirlos por nuevos.

● **Sistema hidráulico.**—Aproximadamente cada dos meses o cada 5.000 kilómetros es imprescindible comprobar el nivel de líquido en el depósito.

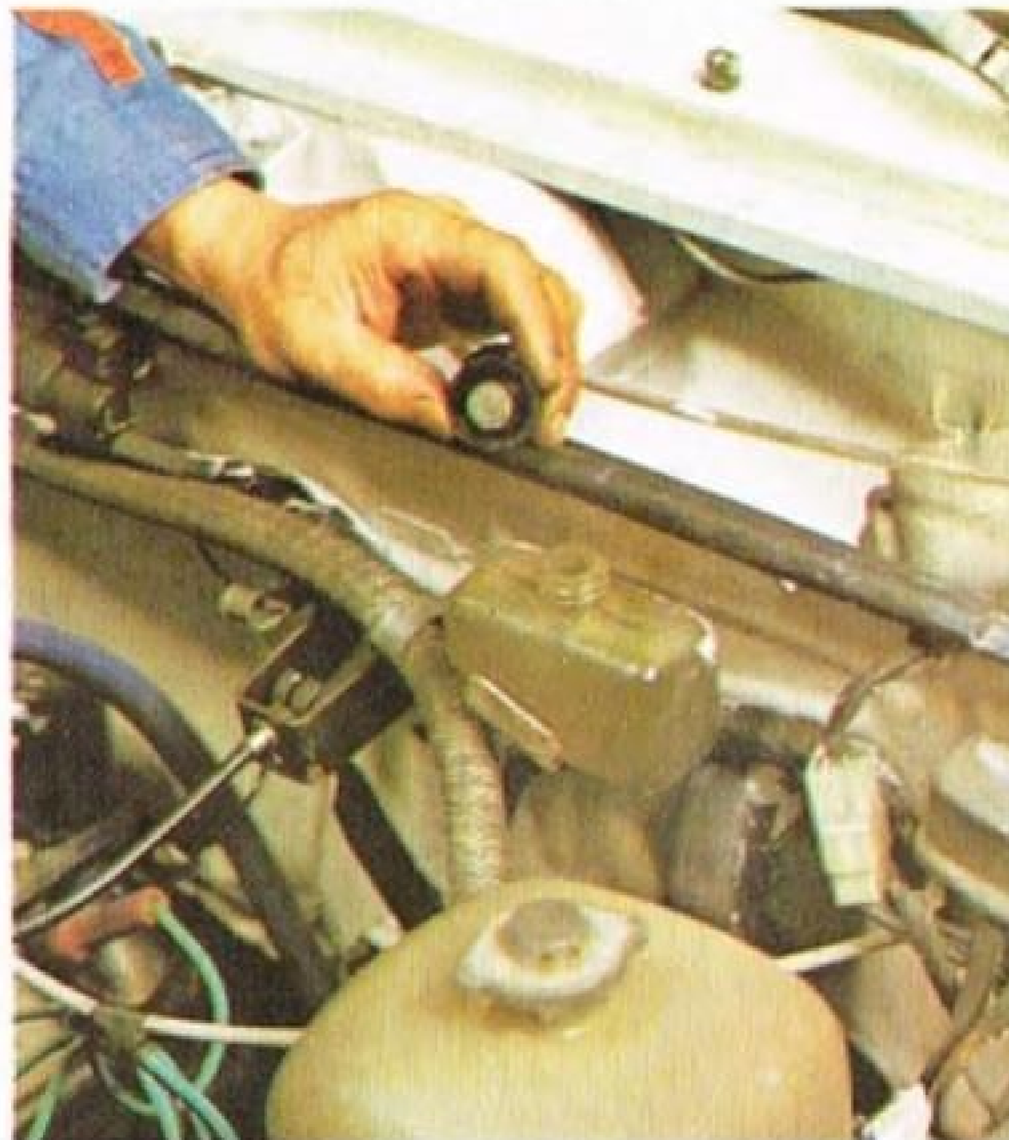
● **Latiguillos.**—Asegurarse de que la goma no está agrietada ni tiene daños ocasionados por roces, golpes con piedras, etc....

● **Tuberías metálicas de todo el sistema.**—Asegurarse en particular de la perfecta sujeción de todos los tubos, de modo que no exista ningún posible roce con partes de la carrocería o con algún elemento mecánico.

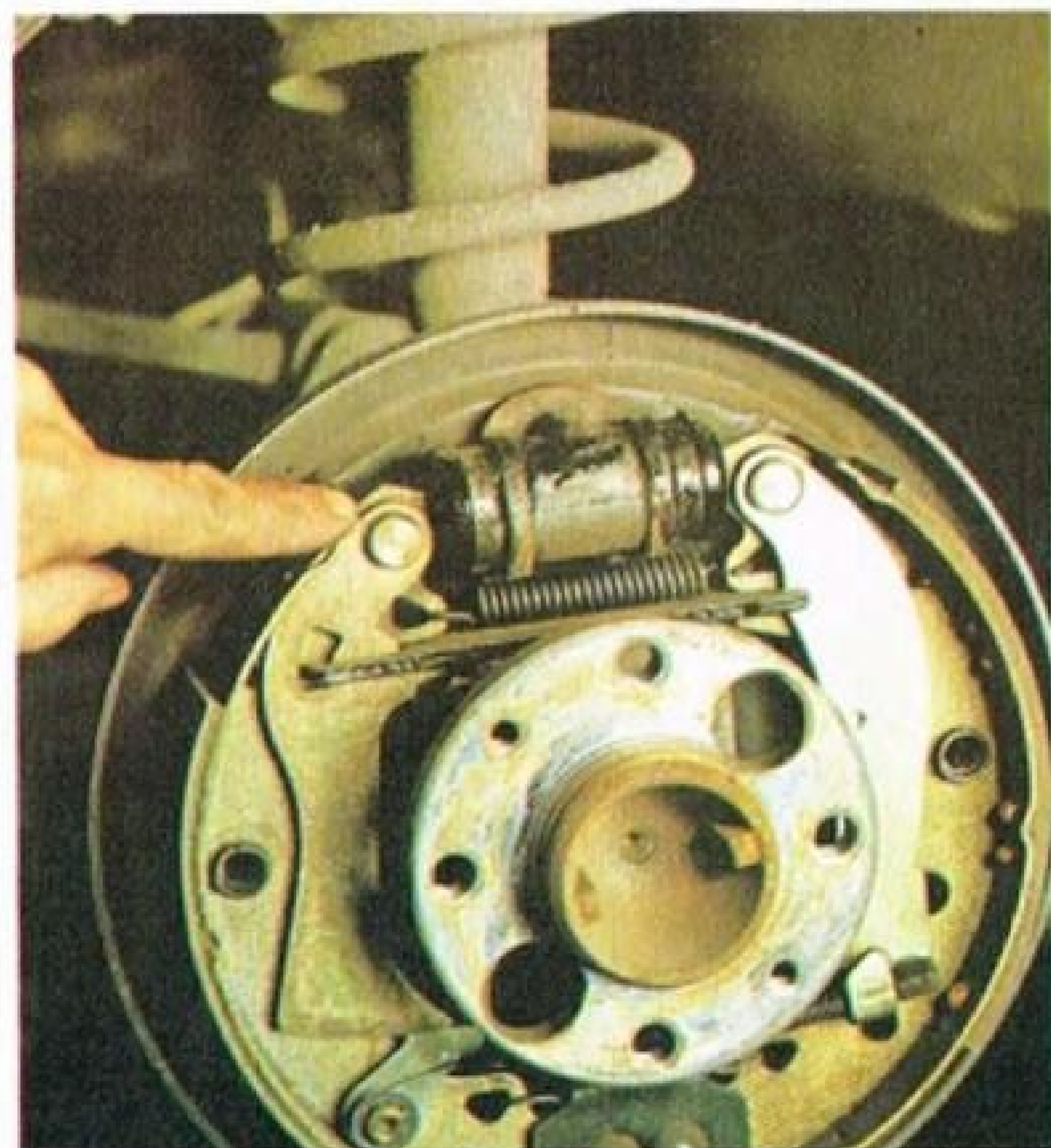
● **Cilindros de rueda y bombines de freno de disco.**—Asegurarse de que no existen fugas de líquido.



13. El defecto más típico de los tambores es su deformación o alabeo, anomalía que suele ocasionar irregularidades en la frenada, como retemblores o trepidación o bien tendencia del coche a desviarse hacia un lado en el momento de la frenada. Si el descentramiento no es muy grande, el problema podrá solucionarse rectificando los tambores.



14. Cada dos meses o cada 4.000 km. revisar el nivel del líquido. Un bajón ligero en el nivel, registrado a lo largo de varios miles de kilómetros, es, no obstante, enteramente normal, ya que se debe al mayor desplazamiento de los pistones en los cilindros de rueda al desgastarse las pastillas en los frenos de disco y las zapatas en los de tambor.



17. Cuando el líquido de frenos desciende y no se aprecian puntos de fuga en ninguno de los distintos tramos de la instalación hidráulica, habrá que buscar la pérdida en los cilindros de rueda o bombines, o en la bomba o cilindro maestro de la instalación. En estos casos, la reparación exigirá el cambio de copelas o gomas de los cilindros, e incluso los propios cilindros, si estuvieran rayados.



18. La falta de eficacia en la frenada, así como las desviaciones o derivas al frenar, pueden ser debidas también a presencia de grasa en las zapatas. La grasa generalmente procederá de los bujes, por lo que aparte de sustituir las zapatas, para solucionar definitivamente la avería será necesario también sustituir el retén del buje.

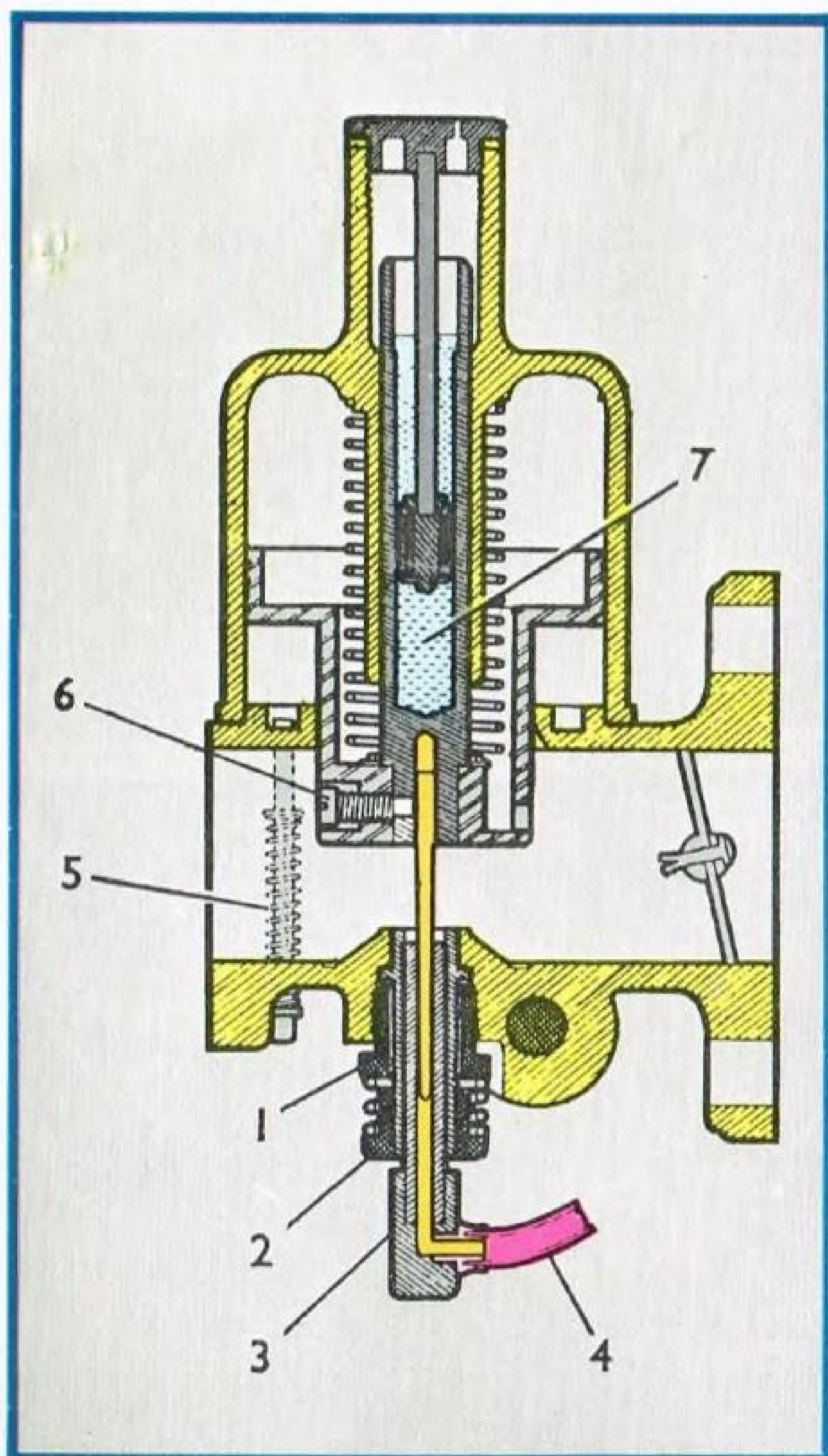
Carburadores de difusor variable

EN los carburadores convencionales, el difusor o conducto a través del cual circula el aire que forma con la gasolina la mezcla combustible es normalmente de un diámetro fijo. En estos carburadores, al variarse las condiciones de marcha del motor (revoluciones y apertura de la mariposa del acelerador), varía la cantidad de aire absorbida a través del difusor y con ello la velocidad de circulación del aire y la depresión originada sobre el surtidor de combustible. Esta depresión variable hace necesario emplear dispositivos compensadores para asegurar en todo momento un flujo correcto de combustible, e impone asimismo un compromiso en la elección del tamaño del difusor, ya que un orificio demasiado pequeño produciría una excesiva restricción con el motor funcionando a su máxima potencia y velocidad; mientras que un orificio demasiado grande daría lugar a una mala dosificación en marcha lenta.

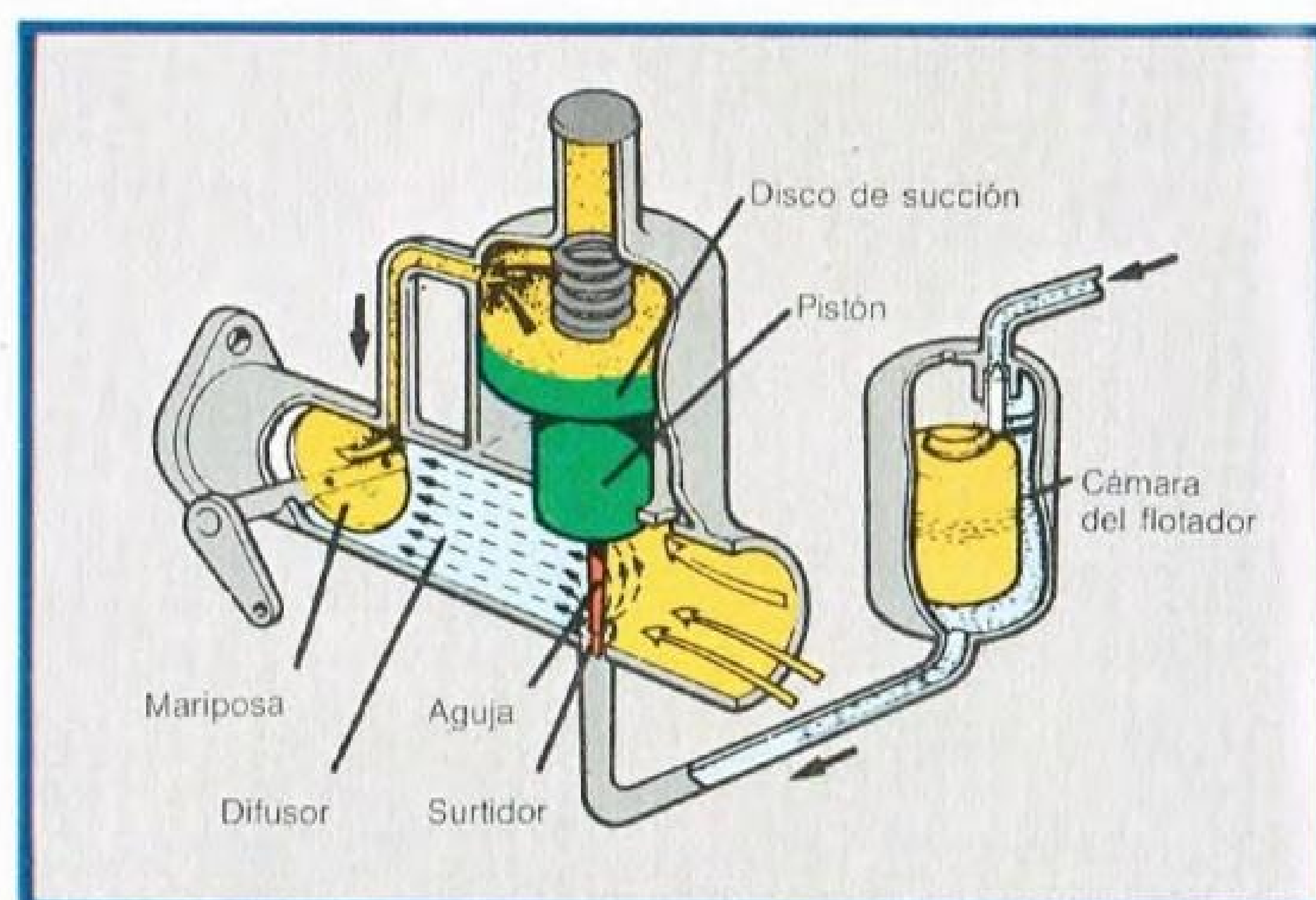
Este inconveniente se soslaya en el carburador de difusor variable con la utilización de un dispositivo mediante el cual el orificio efectivo del difusor se amplía cuando la demanda de mezcla aire-gasolina aumenta, y se contrae cuando la demanda disminuye. Esta variación en la sección de paso del difusor trae como resultado que la velocidad del aire y la depresión sobre el surtidor sean prácticamente constantes cualesquiera que sean las condiciones de marcha del motor.

Funcionamiento

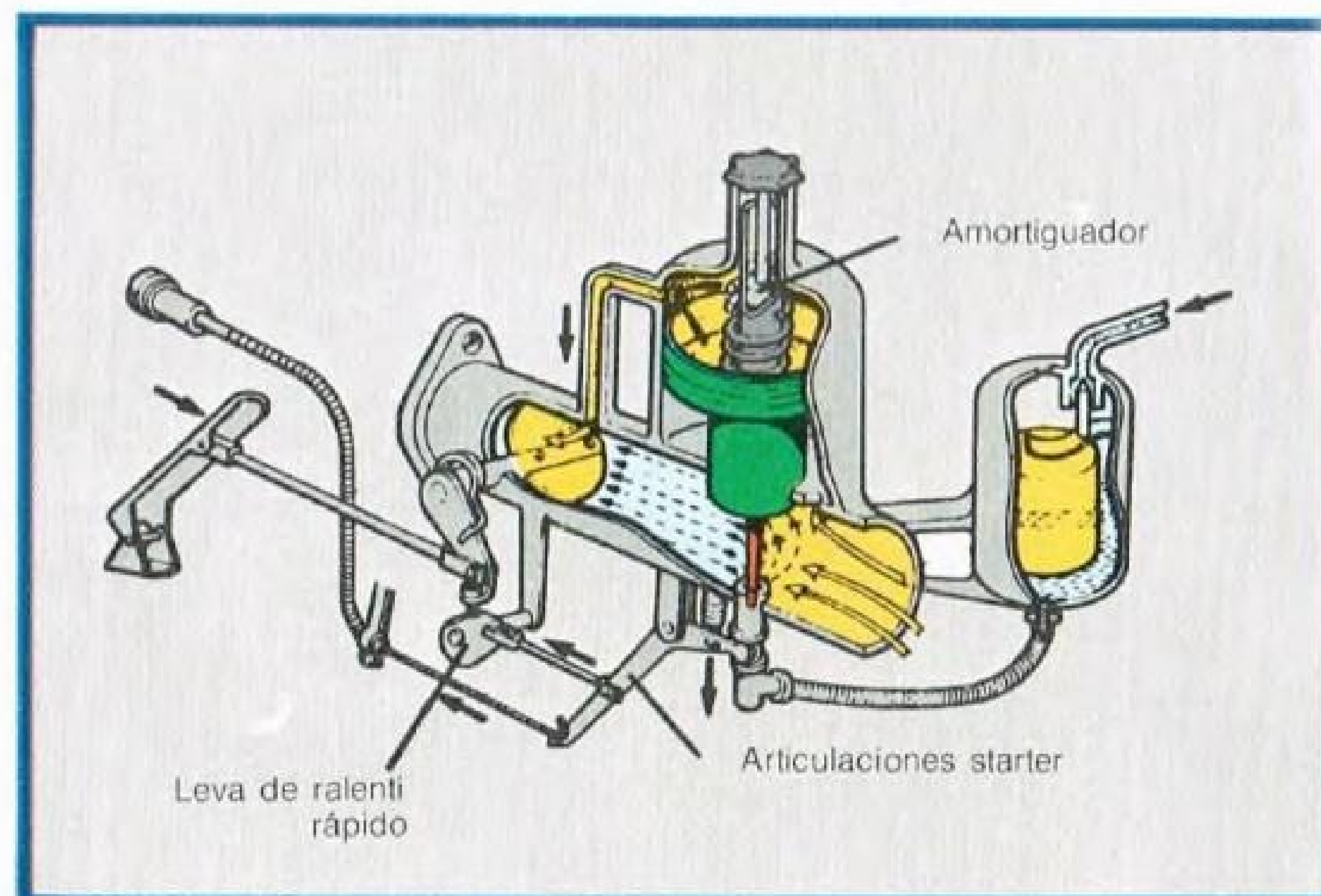
En el carburador SU, uno de los tipos más extendidos dentro de la modalidad del difusor variable, la variación del área de paso del difusor se realiza mediante el movimiento vertical de un pistón situado encima del surtidor de combustible. En la parte inferior del pistón va montada una aguja cónica que se proyecta en el interior del surtidor. Cuando la mariposa del acelerador se abre, la depresión del colector se comunica con la cámara del cuerpo superior del carburador. Esta depresión hará subir el pistón, ampliándose de este modo la sección de paso de aire en el difusor, al tiempo que se amplía también la sección de paso de combustible al desplazarse hacia arriba la aguja cónica en el interior del surtidor. Un orificio de compensación, un muelle y el propio peso del pistón, convenientemente estudiados, permiten mantener la depresión prácticamente constante, en un valor sufi-



1. He aquí las partes esenciales del carburador: 1) Contratuerca. 2) Tuerca de reglaje del surtidor. 3) Surtidor. 4) Tubo. 5) Pulsador elevación. 6) Tornillo fijación aguja. 7) Cámara de aceite del amortiguador.



2. En el carburador de difusor variable, la dosificación de la mezcla aire-gasolina de la abertura del difusor y de la posición de la aguja cónica en el surtidor.



3. En la práctica, el sistema básico se completa con un amortiguador para mejorar la aceleración y un sistema de arranque en frío que actúa sobre el surtidor.

ciente para asegurar la obtención de una buena atomización, pero lo bastante pequeño para que esté asegurado un adecuado llenado de los cilindros a altas velocidades. En la práctica, el sistema se completa con un amortiguador situado en el eje del pistón cuyo fin es lograr un enriquecimiento momentáneo en las aceleraciones; y un sistema de arranque en frío consistente en un dispositivo que permite bajar ligeramente el surtidor y aumentar con ello la cantidad de combustible que pasa entre el orificio del propio surtidor y la aguja.

Mantenimiento

El servicio del carburador SU, y en general de todos los carburadores de difusor variable, es breve y sencillo. Se limita prácticamente a tres puntos:

- **Amortiguador:** Cada 5.000 kilómetros, rellenar con aceite de motor la cámara del amortiguador.

- **Ralentí:** El ajuste se efectúa únicamente con el tornillo de tope de la mariposa. Apretarlo para elevar el régimen y a la inversa para disminuirlo.

- **Riqueza de la mezcla:** La proporción de aire y gasolina en la mezcla se regula actuando sobre la tuerca inferior del surtidor.

Apretando la tuerca, el surtidor se desplaza hacia arriba y la mezcla **se empobrece.**

Aflojando la tuerca, el surtidor baja y la mezcla **se enriquece.**

Para saber si la mezcla es correcta, el procedimiento es el siguiente:

a) Poner el motor en marcha y dejarlo unos minutos a ralentí hasta que el motor alcance su temperatura de funcionamiento normal.

b) Levantar ligeramente el pistón del carburador empujando el botón pulsador situado en el lado contrario a donde se hallan las palancas de acelerador y starter, y observar el efecto que esto produce sobre el motor:

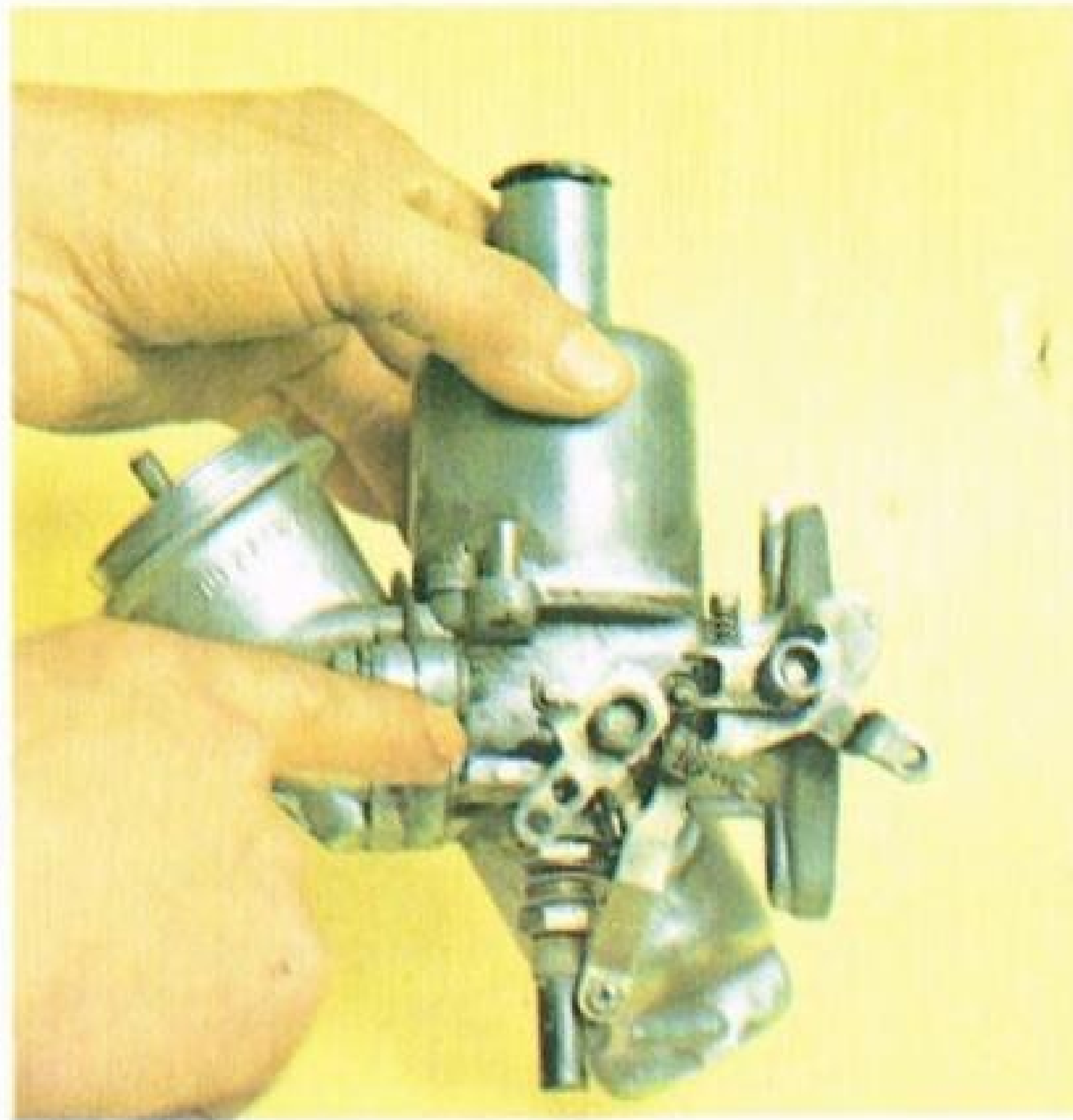
- Si el régimen de giro aumenta ligeramente por unos instantes y a continuación desciende al nivel primitivo: **mezcla correcta.**

- Si aumenta claramente: **mezcla excesivamente rica.**

- Si disminuye y el motor tiende a pararse: **mezcla demasiado pobre.**



4. La operación de mantenimiento más corriente en un carburador SU consiste en rellenar de aceite la cámara del amortiguador. Conviene hacerlo cada 5.000 kilómetros.



5. Para una sencilla puesta a punto del carburador SU, basta actuar sobre el tornillo de ralentí (1), y sobre la tuerca del surtidor (2).



6. La proporción de aire y gasolina en la mezcla se regula mediante la tuerca del surtidor: apretando se empobrece y aflojando se enriquece.



7. Para saber si la mezcla es correcta, empujar hacia arriba el pulsador del pistón y observar el efecto que esto produce sobre el régimen de giro del motor.

Vocabulario breve

Pasador: Punzón con mango y ojo eventual para permitir el paso de un hilo o cable en un agujero y taladro.

Paso de rueda: Concavidad de la carrocería que permite las oscilaciones verticales de la rueda.

Paso (técnico): Distancia entre dos filetes de rosca o dos separaciones repetidas.

Pastilla de freno: Pieza de fricción en los frenos de disco.

Patinamiento: Deslizamiento. Los embragues de disco patinan cuando su guarnición está muy desgastada.

Pedal: Palanca que permite accionar un mecanismo con el pie.

Peralte: En las curvas, desnivel entre el borde exterior e interior de la calzada para compensar parte de la fuerza centrífuga de los vehículos.

Pérdida de compresión: A consecuencia del desaste de los segmentos y émbolos, reducción de la presión en los cilindros.

Perno: Tornillo en cuyo extremo libre se enrosca una tuerca.

Peso: Fuerza que ejerce un cuerpo sobre su apoyo y que resulta de la acción de la gravedad.

Pestaña de seguridad: Reborde que tienen ciertas piezas para impedir el resbalamiento lateral de una cinta, correa, etc.

Petróleo: Sustancia mineral aceitosa, mezcla de hidrocarburos, cuya composición varía según los yacimientos.

Pie de biela: Parte de la biela que recibe el émbolo o pistón.

Pieza fundida: Pieza conseguida por vaciado de metal en moldes de forma apropiada.

Pilotos: Conjunto de las luces de posición e intermitentes.

Pinza de "cocodrilo": Especie de tenacilla de boca dentada, que permite la conexión inmediata de dos conductores eléctricos.

Piñón: La menor de las dos ruedas dentadas de un engranaje. Dícese que está "loco" cuando gira desconectado.

Pistola de engrase: Aparato neumático que permite efectuar el engrase correcto de los órganos provistos de engrasadores.

Pistón: Embolo.

Pivote de la dirección: Arbol vertical que soporta un extremo del sistema de mando de la dirección.

Plato de anclaje de freno: Disco en el que se sujeta el sistema del freno de tambor.

Plato de presión: Disco de mando del embrague cuyo muelle de presión asegura el acoplamiento volante/motor-embrague.

Poder antidetonante: Indice de octano.

Portafusible: Pieza que soporta los fusibles y su sistema de conexiones con los circuitos eléctricos del coche.

Presión atmosférica: La que ejerce la atmósfera sobre todos los objetos: 1.033 g/cm² al nivel del mar.

Puente: Conjunto formado por el eje de las ruedas y los órganos solidarios del mismo.

Puente flotante: Aquel en el cual el eje sirve sólo para transmitir el movimiento de rotación a las ruedas.

Puente suspendido: Aquel en el cual el diferencial está sujeto en el bastidor y la transmisión del movimiento se efectúa mediante juntas de cardán.

Puesta a punto: Conjunto de las operaciones básicas que aseguran el funcionamiento correcto del vehículo.

Puesta a punto del encendido: Control y ajuste de todos los componentes del encendido.

Pulsador: Interruptor o mando.

Punta-tacón: Tipo de conducción de los campeones para sacar máximo partido de las potentes aceleraciones y deceleraciones de un motor de competición.

Punto muerto: Posición de la palanca de cambio de velocidades cuando no se engancha una marcha.

PMI-Punto muerto inferior: Nivel más bajo alcanzado por el pistón en el cilindro.

PMS-Punto muerto superior: Nivel más alto alcanzado por el pistón en el cilindro. El volumen determinado por los PMI y PMS constituye la cilindrada.

Pulgador: Dispositivo de los frenos hidráulicos para evacuar parte o totalidad del líquido de mando.

Racor: Galicismo por manguito.

Radiador: Organo del sistema de refrigeración por agua, que cede la mayoría de las calorías del motor a la atmósfera.

Ralentí: Velocidad equilibrada mínima de rotación del motor.

Ranchera: Automóvil de turismo semiutilitario y de máximo tamaño en las gamas mediana y superior de las grandes marcas.

Rasqueta: Especie de raspadora que sirve para rascar la pintura vieja, entre otros usos.

Recauchutado: Operación que consiste en aplicar una nueva capa de caucho en la banda de rodadura de un neumático correctamente desgastado.

Rectificado de un cilindro: Operación que consiste en enderezar la pared interna hasta que vuelva a formar una circunferencia de diámetro constante.

Recuperación de la dirección: Facultad de volver automáticamente a la línea recta después de una curva.

Reglaje de la distribución: Operación compleja que consiste en ajustar el árbol de levas y las válvulas de admisión y escape.

Reglaje del embrague: Operación que consiste en ajustar la carrera de mando y la presión de los discos en el volante/motor.

Regulador: Aparato eléctrico o electrónico que dosifica automáticamente la alimentación de la batería con relación a la producción de electricidad del generador.

Relación:
- De cambio: Cualquiera de las marchas de que dispone un automóvil y correlación de las distintas desmultiplicaciones de marcha con arreglo a la directa (velocidad de rotación del motor).
- De compresión: Proporción existente entre la capacidad máxima y mínima del cilindro, desde el PMI hasta el PMS del émbolo.

Relé: Galicismo por relevador.

Relé de intermitencia: Dispositivo eléctrico que abre y cierra el paso de las impulsiones eléctricas destinadas a los intermitentes.

Rendimiento: Relación entre la potencia mecánica de un motor (a la salida del cigüeñal) y la suministrada por el carburante.

Reóstato: Resistencia variable que permite controlar, arrancar o parar un accesorio eléctrico a una temperatura definida (agua, aceite, etcétera.).

Resistencia:
- A la abrasión: Facultad de soportar el desgaste superficial provocado por un cuerpo ajeno duro e indeseable (partículas sólidas y carbonillas introducidas entre pistón y cilindro, p. e.).
- Al avance: Suma de la resistencia opuesta por el aire y la de rodadura.
- A la tracción: Fuerza que opone un gancho o cable de remolque a su estirado y deformación en el eje del esfuerzo de tracción.
- De rodadura: Fuerza debida al rozamiento de los neumáticos en el suelo y a los rozamientos entre mecanismos de transmisión.
- Del aire: Fuerza que opone el aire a su penetración. Determina el Cx de los coches, o sea, su coeficiente de penetración. La resistencia del aire se cuadruplica cada vez que se duplica la velocidad.

Respiradero: Abertura de ventilación que se practica en ciertos mecanismos, como el puente trasero, p. e.

Retraso (al encendido): Emisión retrasada de la corriente de alta tensión y chispas con relación a su instante óptimo.

Revoluciones por minuto (rpm): Número de vueltas efectuadas por el árbol del motor en sesenta segundos.

Rodaje: Período de utilización moderada de un motor hasta que los rozamientos hayan consumado el ajuste perfecto de las piezas en movimiento.

Rodamientos: Dispositivo anular que reduce el rozamiento de un árbol y su cojinete. Encierra bolas de acero especial o rodillos, cilindros rectos o troncónicos.

Rodar por inercia: Avanzar por mero y exclusivo efecto de la fuerza desprendida por el peso.

Rosca métrica: Filete desarrollado en una pieza o tornillo según una progresión determinada por el sistema métrico decimal.

Rotor: Pieza giratoria de los motores y generadores eléctricos, que encontramos en el alternador y distribuidor (delco).

Rótula: Articulación de forma esférica frecuente entre semiejes, mandos de cambio, etc.

Rozamiento: Resistencia que resulta de la rugosidad de las superficies en contacto, por lisas que parezcan.

Rueda (de acoplamiento estriado): Guía que facilita el deslizamiento perfecto de las estrías en su eje de acoplamiento.

Rueda (dentada): Que lleva protuberancias en forma de dientes.

Rueda (libre): Especie de engranaje de arrastre que trabaja solamente cuando es solicitado y deja libre de movimiento el árbol o rueda arrastrada cuando no recibe impulsiones.

Ruptor (del distribuidor): Cada uno de los llamados "platinos" del delco.

Salpicadero: Tablero que corre delante del conductor y pasajero delantero e integra mandos, testigos, guantera, etc.

Satélites: Uno de los dos tipos de piñones del diferencial en el automóvil.

Segmento (de compresión): Anillo superior de acero colocado en una ranura del pistón para evitar toda pérdida de compresión entre éste y la pared del cilindro.

Motores en «V» y turbinas

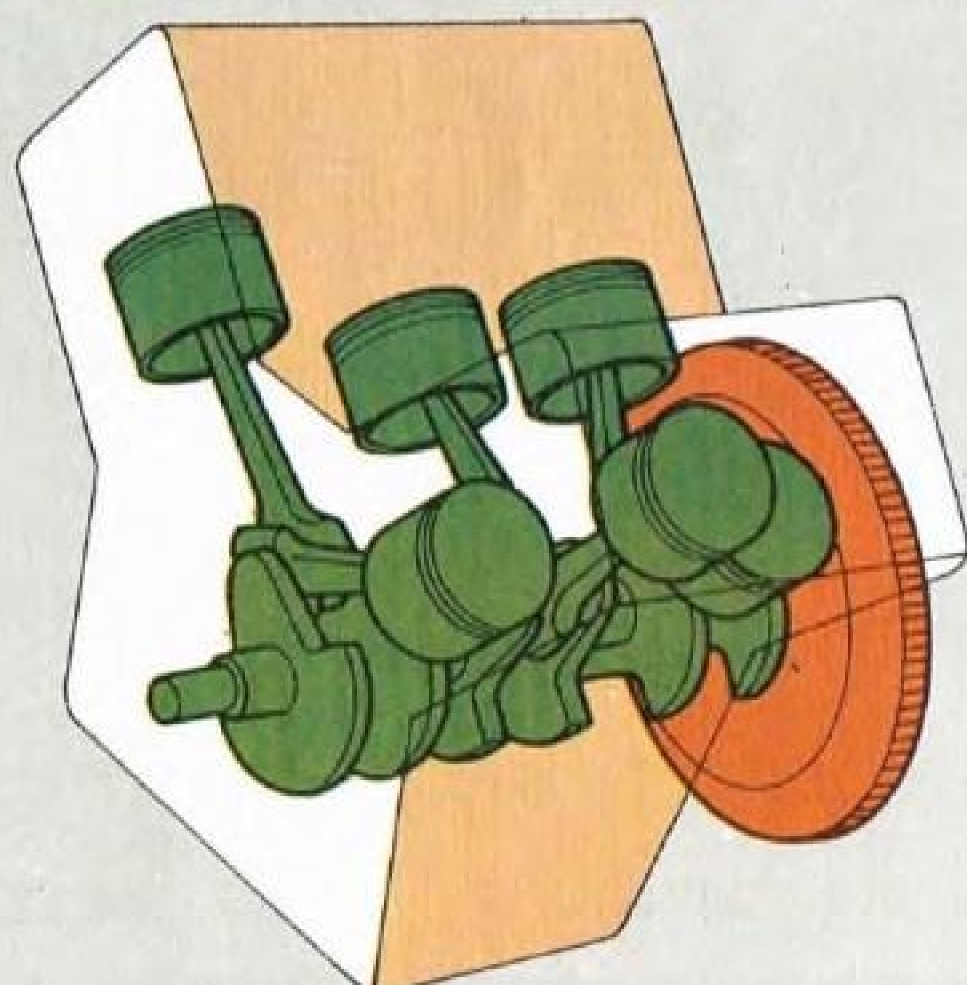
DESDE la aparición del primer motor de explosión han sido casi innumerables las ideas que los fabricantes han ido barajando en el diseño y construcción de motores. Los primeros monocilíndricos de finales del pasado siglo fueron sucedidos por motores de dos, tres, cuatro, seis, ocho cilindros...; dispuestos en línea, en cuadro, "boxer" u opuestos, **en V...**, etc., etc.

Cada fórmula tenía —y tiene aún en muchos casos— ventajas características que la hacían idónea para un determinado tipo de vehículo. Sin embargo, poco a poco la construcción de motores alternativos ha acabado por regirse por tan sólo dos o tres técnicas distintas, una de las cuales es precisamente la de los motores con los cilindros en V, sin duda la modalidad constructiva más utilizada hoy en día para motores de alta cilindrada y potencia.

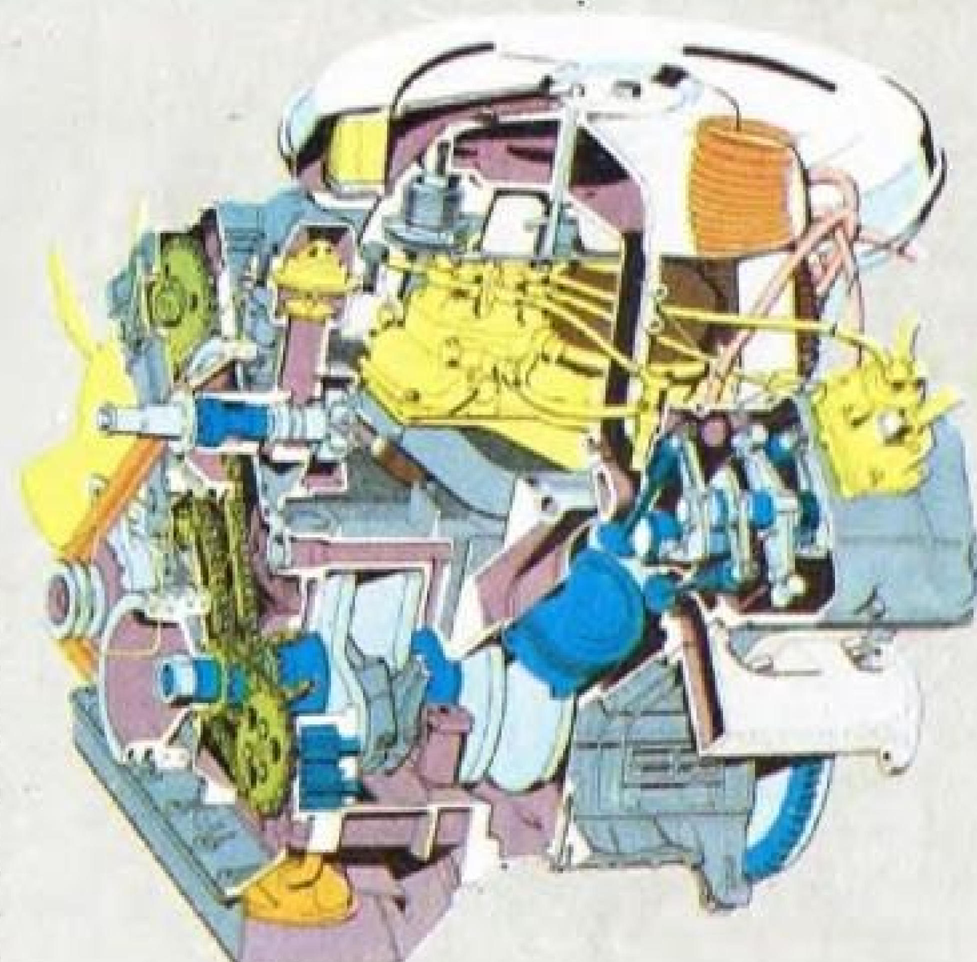
La solución del motor en V

La progresiva necesidad de mayores potencias y más suavidad y regularidad de marcha en los automóviles paulatinamente fue obligando a los diseñadores de motores a aumentar el número de cilindros. El fraccionamiento de la cilindrada hacía posible disminuir las fuerzas alternativas y mejorar con ello enormemente el equilibrio y la estabilidad de funcionamiento del motor, además de permitir regímenes más altos (dada la menor velocidad lineal del pistón al utilizarse carreras más cortas), con la consiguiente posibilidad de lograr potencias específicas más elevadas.

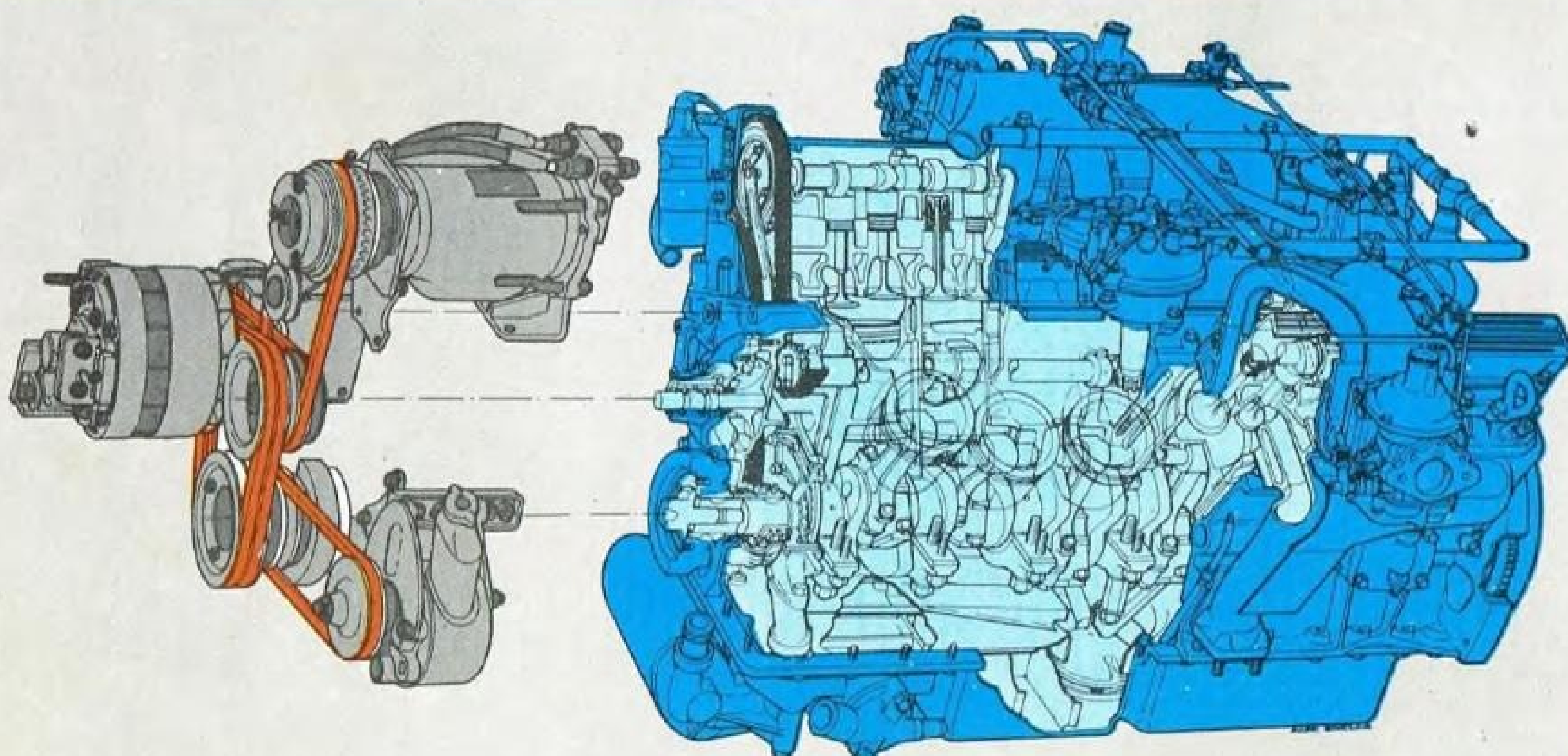
Después de los primeros motores de cuatro cilindros, aparecidos en 1902, empezó a ser normal que los motores contaran con seis cilindros en línea, a partir de los 2.000 centímetros cúbicos de cilindrada, y con ocho también en línea a partir de los tres litros. Los modelos deportivos o de prestigio de cilindradas superiores, con la continua exigencia de potencias cada vez más elevadas, comenzaban, sin embargo, a encontrar serios problemas con la clásica disposición de los cilindros en línea. Por una parte, a partir de los ocho cilindros, la longitud del cigüeñal hacía necesario darle a esta pieza una extraordinaria robustez para evitar problemas torsionales en su funcionamiento, lo que, naturalmente, encarecía la fabricación. Y por otra, el propio motor resulta-



1. La disposición de los cilindros en V permite motores más cortos con cigüeñal más robusto y mayor suavidad de marcha a elevadas revoluciones.



2. Un moderno ejemplo de motor en V es el seis cilindros a 90°, de diseño conjunto Peugeot-Volvo, fabricado casi enteramente en aleación ligera.



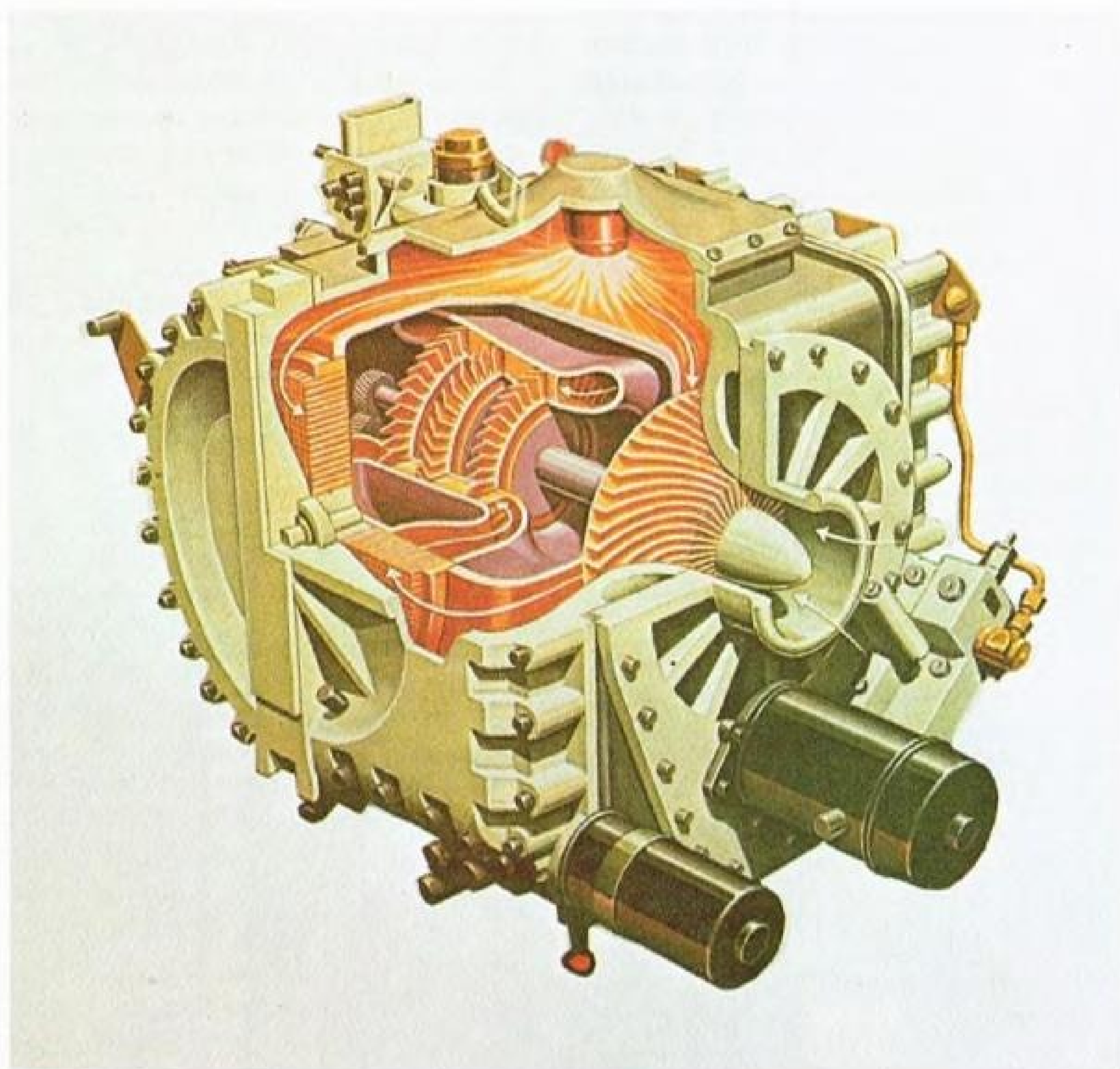
3. Sin duda, una de las más sofisticadas piezas de la ingeniería automovilista actual es el motor Jaguar V-12, de 5,3 litros de cilindrada y 285 CV.

ba asimismo demasiado largo, y en consecuencia, difícil de ubicar en el vehículo. La solución a este problema la daría la disposición de los cilindros formando una V, con el cigüeñal en su vértice inferior.

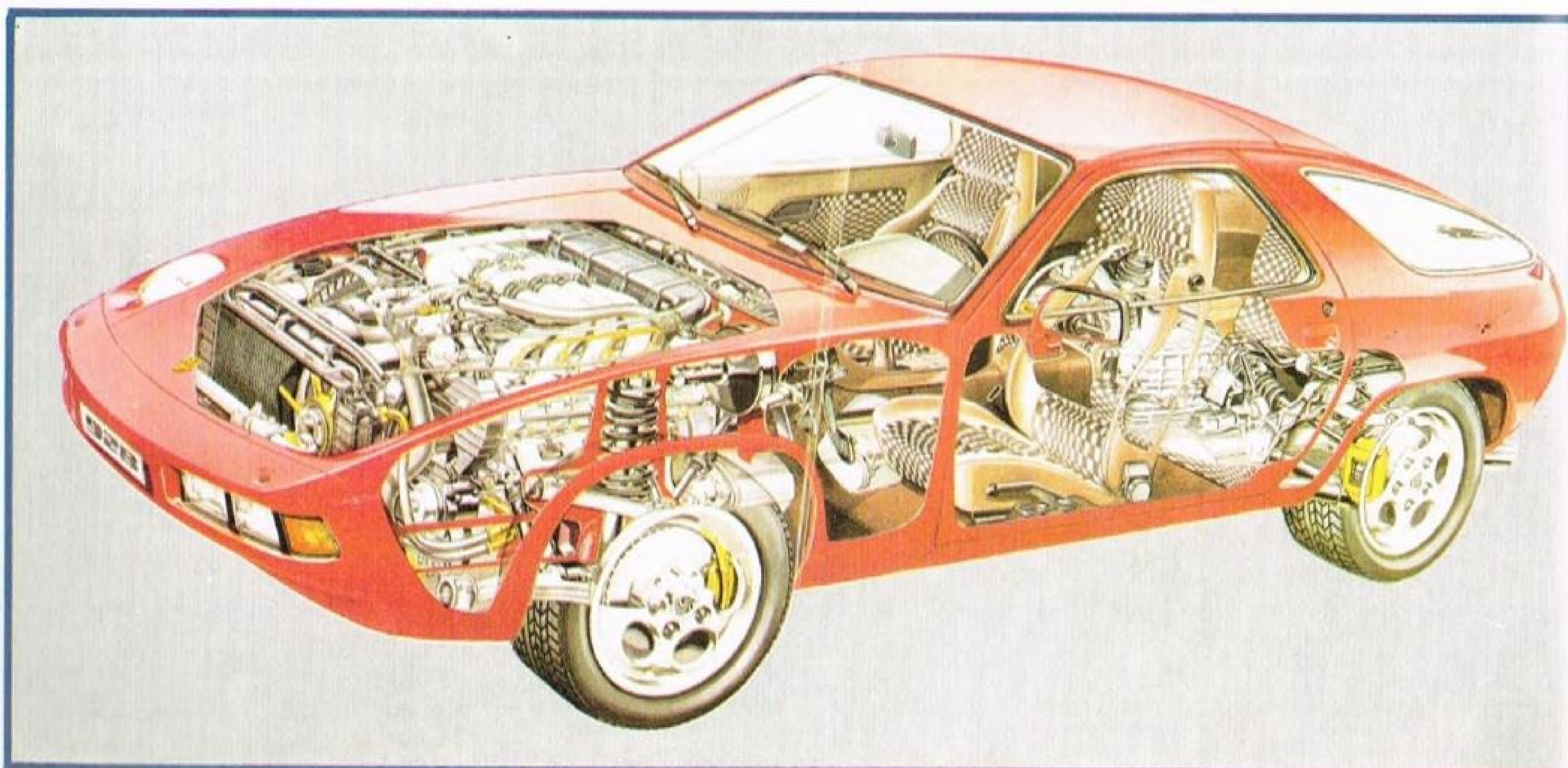
Un motor compacto y robusto

Aunque existan motores en V de dos, cuatro y seis cilindros, en realidad las ventajas de esta disposición sólo son claramente notorias a partir de los motores de ocho cilindros, acentuándose mucho más aún en los de 12. En primer lugar, el motor en V, ya sea con ocho o doce cilindros, es más compacto que el de cilindros en línea, además de presentar unas dimensiones más regulares. El cigüeñal, al ser más corto, resiste mejor los esfuerzos de torsión sin necesidad de recurrir a diseños sofisticados. Asimismo, la configuración exterior del motor se presta especialmente bien a que los órganos auxiliares (colectores, carburadores, distribuidor, etc.) sean acoplados de una forma muy limpia en el vano de la V, sin aumentar apenas en nada el desplazamiento exterior del motor.

Una de las condiciones constructivas más características de este tipo de motores es el ángulo formado por la V. En los V-8, por ejemplo, el ángulo es siempre de 90º, mientras que en los de seis y doce cilindros puede ser indistintamente de 60, 90 ó 120º. Las culatas, naturalmente, son siempre dobles, una para cada bancada de cilindros, si bien en algunos casos de motores en V es-



4. Esta turbina es una de las más sofisticadas del mundo. Creada por la división especial de la Volvo sueca, integra tres niveles de compresión para la repartición del aire, la propulsión y alimentación de los accesorios del vehículo. Naturalmente, acepta cualquier tipo de carburante que se le pueda echar.



trecha —que prácticamente pueden considerarse motores en línea— se dispone de culata única.

En el aspecto constructivo, de todas formas, no se puede hablar únicamente de ventajas. Aunque el cigüeñal sea más sencillo que el de un motor en línea y con la mitad de muñequillas de biela que aquél —ya que en el motor en V sobre cada muñequilla generalmente se acoplan dos bielas en vez de una—, la fabricación en sí de un motor en V es más compleja y más cara que la de un motor en línea. El árbol de levas, además —si se recurre a la fórmula moderna de colocarlo en cabeza—, en un motor en V ha de ser forzosamente doble (uno por cada bancada de cilindros), cuando no cuádruple, lo que naturalmente supone una mayor complejidad del sistema de distribución.

Ventajas e inconvenientes son sopesados, no cabe duda que para los motores de gran cilindrada la balanza se inclina por lo primero. Suavidad de marcha, robustez mecánica y buen aprovechamiento del espacio son ventajas que explican fácilmente la rápida difusión del motor en V en los coches de máxima categoría.

Turbina multicarburante

Huelga decir que si el motor en V ha podido hacer el deleite de los americanos y de unos pocos europeos, en cambio, la crisis energética de 1973 ha sonado el fin progresivo de su existencia.

Uno de los sustitutos pudiera ser la turbina, o, mejor dicho, el motor de turbina, que constituye una de las soluciones más eficaces y fiables, teóricamente, para quemar cualquier tipo de carburante que le echemos.

Como lo hemos evocado en el anterior capitulo, nos parece obvio que mañana, sobre todo si se agudizaran los problemas de abastecimiento en "oro negro", la supervivencia del automóvil pasaría forzosamente por su capacidad a aceptar indiferentemente gasolina de crudo o de carbón, así como alcohol, etanol (alcohol etílico) y metanol de origen muy variado, sin que al pasar de uno a otro el conductor tenga que bajar del coche para arreglar el carburador y/o cualquier otro órgano del propulsor.

Sin embargo, el motor de turbina puede ir más allá de dichos carburantes conocidos. Con él, en el supuesto de quedarse sin gasolina, de noche, lejos de una gasolinera, bastará con abrir la maleta de viaje en el maletero, sacar el agua de colonia, el perfume de su compañera y la botellita de coñac. Luego, sin orden de preferencia, se echarán los tres líquidos alcoholizados en el depósito, se cebará la bomba de alimentación y, milagro, el coche podrá volver a emprender su carrera.

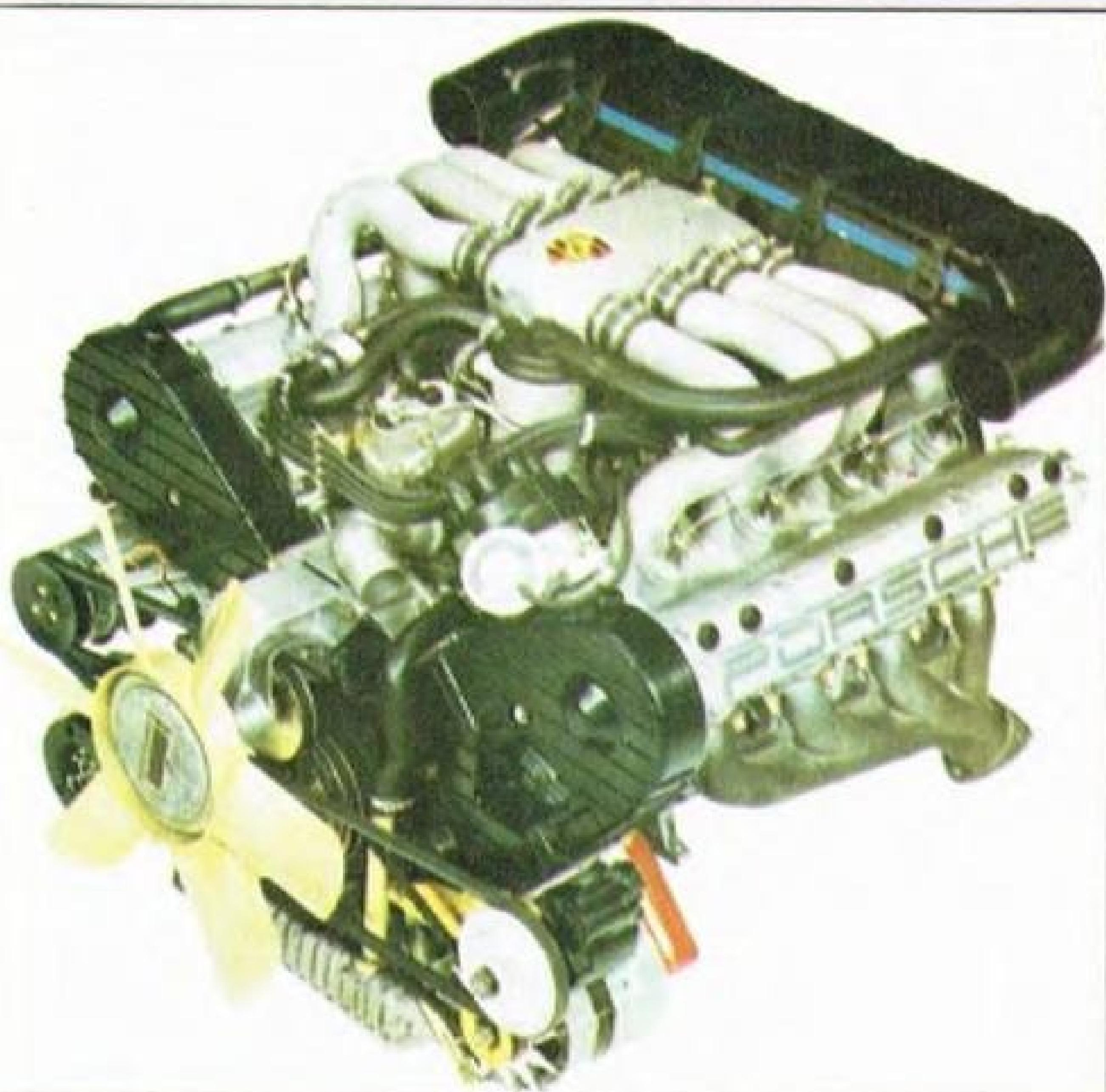
En realidad, para mayor precisión, acabamos de evocar lo que pasaría con una turbina de gas. Además, las conocemos muy bien y su fiabilidad se revela excepcional: los barcos rápidos, lanchas torpederas, destructores ligeros, camiones pesados (en los EE. UU.) y ciertas locomotoras llevan turbinas de gas desde hace unos diez/doce años con la mayor satisfacción de los usuarios civiles y militares.

Inconvenientes para su utilización

Desgraciadamente, como siempre, existen inconvenientes para la utilización de la turbina en el coche. Este sistema de propulsión se caracteriza por su clara reticencia a aceptar una modulación de su régimen de rotación, o sea, por su falta de flexibilidad. Además, su rendimiento crece con la temperatura hasta unos 1.100°C, al contrario de lo que ocurre con el motor de explosión. Pues en la actualidad lo que se investiga febrilmente en todo el mundo occidental es la fórmula idónea para dosificar la potencia con arreglo a las cambiantes necesidades del automóvil, tanto para la tracción como para el funcionamiento de los accesorios, sin derroche excesivo de la potencia casi uniforme e ideal desarrollada por el ingenio.

El consumo medio en cascos urbanos y carreteras será para siempre el criterio de aceptación en favor de cualquier órgano, y más aún cuando se trata del motor.

Naturalmente, las altas temperaturas imponen el uso de aleaciones especiales y costosas, pero otras dos ventajas notables de la turbina estriban en que prácticamente no provoca polución de ningún género y que su coste de mantenimiento no rebasa un 20 por 100 del coste invertido en un motor clásico, ahorros que vienen a compensar ampliamente el sobreprecio de producción.



5. El motor del Porsche 928, de ocho cilindros en V, con dos árboles de levas en cabeza e inyección y encendido electrónicos, es otro ejemplo de perfeccionamiento técnico.

Una esperanza en el futuro

En el estado actual de los estudios y realizaciones de prototipos destacan los sistemas de 2/3 niveles de reciclaje de los gases calientes, de tal modo que las variaciones de régimen/motor sean mínimas y que este circuito cerrado de gases impida una gran aportación de aire frío para la combustión, fenómeno que enfría el grupo propulsor, produce una enorme pérdida de calorías y, por tanto, exige mayor consumo de carburante única y exclusivamente destinado a recalentar el grupo, o sea, a sustituir las calorías perdidas sin beneficio alguno para la propulsión.

Con un poco de suerte, en la segunda mitad de la década de los 80 quizá tengamos un conjunto comercializable, en el supuesto de que los consumos se hagan inferiores a los de los mejores Diesel rápidos que equipan hoy en día muchos coches: una hazaña que se traduciría por menos de 5l/100 km.

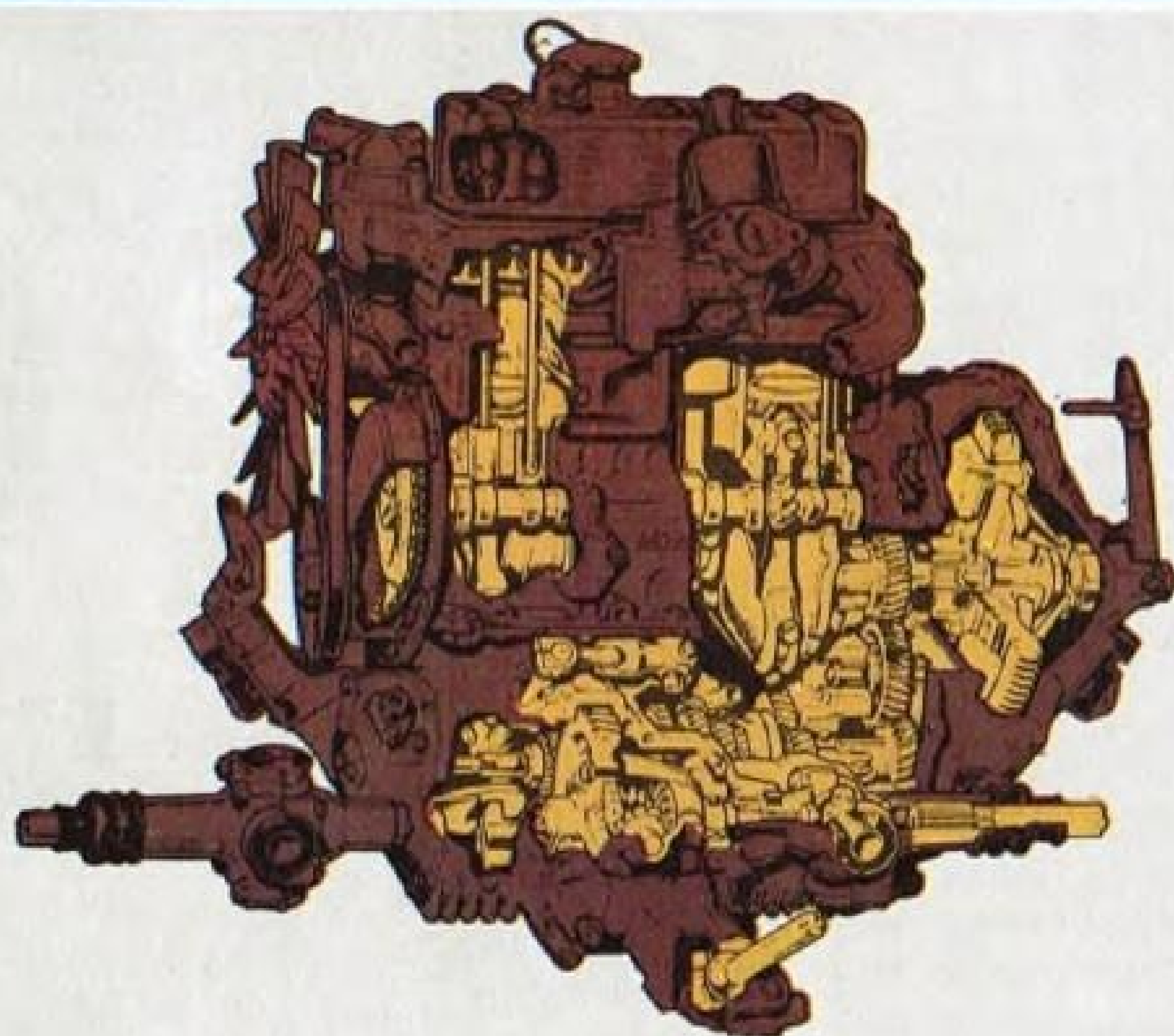
Motores transversales

LA disposición normal que para el acoplamiento del motor en el coche han seguido durante muchos años la mayoría de los fabricantes, ha sido instalarlo con los cilindros alineados con el eje longitudinal del vehículo. Este sistema supone un montaje bastante sencillo, además de permitir una adecuada sujeción del motor, aun utilizando silentblocs de gran elasticidad. Sin embargo, esta solución no permite un buen aprovechamiento del espacio, especialmente en el caso de los motores de cilindros en línea. Al ser el conjunto más largo que ancho, en el alojamiento para el motor queda una gran parte de espacio sin posible utilización. Las dimensiones exteriores del coche resultan entonces ampliadas sin encontrar a cambio ninguna ventaja.

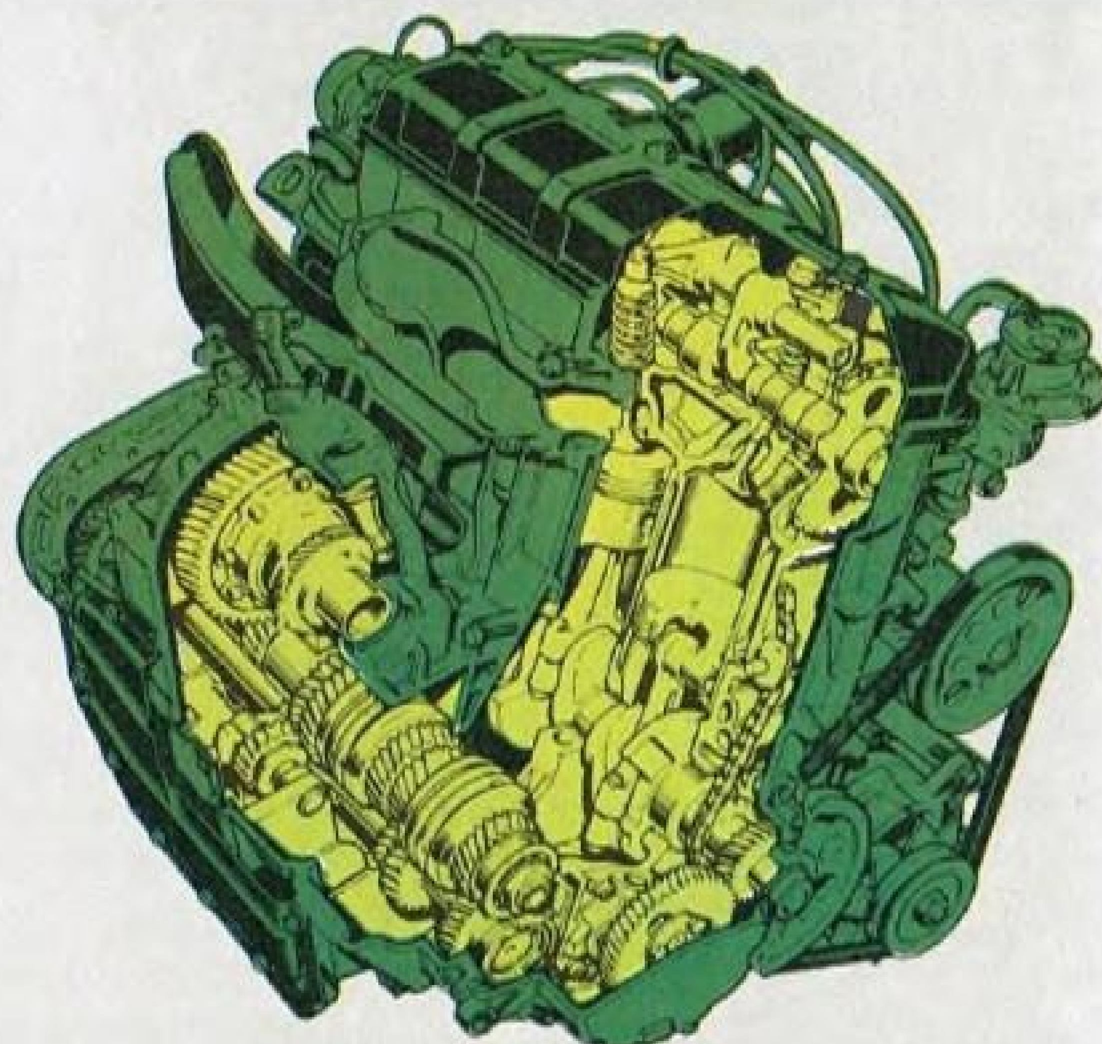
Esta clase de inconvenientes quedan totalmente solventados con la instalación del motor en sentido **transversal,** es decir, con los cilindros colocados transversalmente al sentido de marcha.

El primer modelo de gran serie en adoptar esta nueva disposición del grupo motopropulsor fue el famoso Mini. En este modelo, precursor absoluto de toda la gran serie de automóviles con motor transversal aparecidos posteriormente, el motor va montado ligeramente adelantado sobre el eje delantero formando un compacto bloque con el embrague, la caja de cambios y el diferencial. Esta solución permite lograr un aprovechamiento prácticamente absoluto del compartimiento motor, lo que se traduce en una considerable reducción de la longitud exterior del coche.

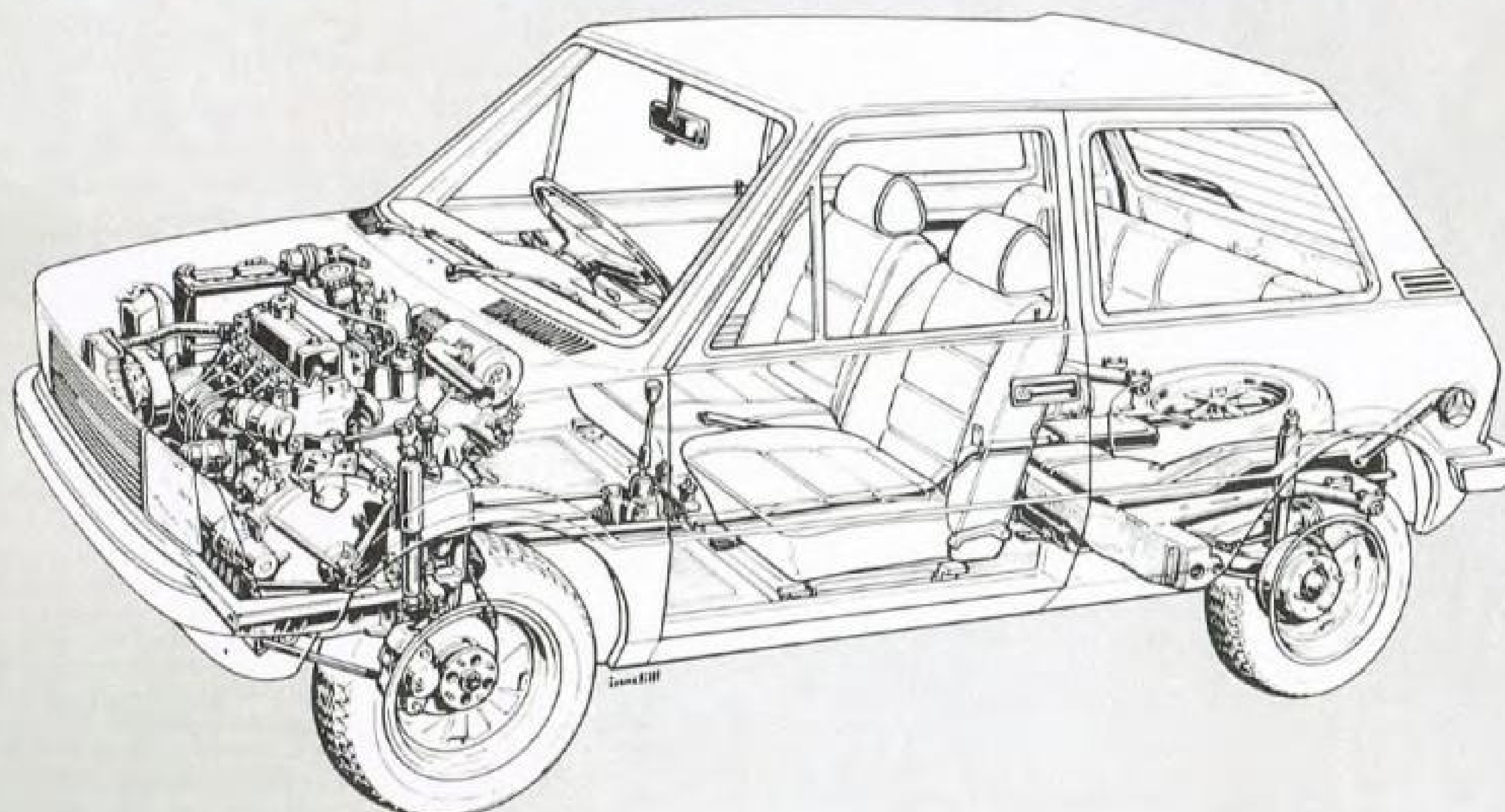
Técnicamente, el sistema presenta la ventaja importante de permitir eliminar el grupo cónico del diferencial, puesto que al estar el eje del motor en sentido transversal no hay cambio de dirección en el sentido de giro y el conjunto de piñón y corona del diferencial puede hacerse por tanto de dentado cilíndrico, con las consiguientes ventajas



En 1959, el Mini, diseñado por el británico Alec Issigonis, marcó una época en el desarrollo del automóvil, con su compacto motor transversal.



Veinte años más tarde, la mayoría de los fabricantes recurren a la técnica del motor transversal. En la figura, motor del Renault 14.



El Innocenti 90/120, versión italiana del famoso Mini, muestra hasta qué punto puede aprovecharse el espacio en un coche con motor transversal.

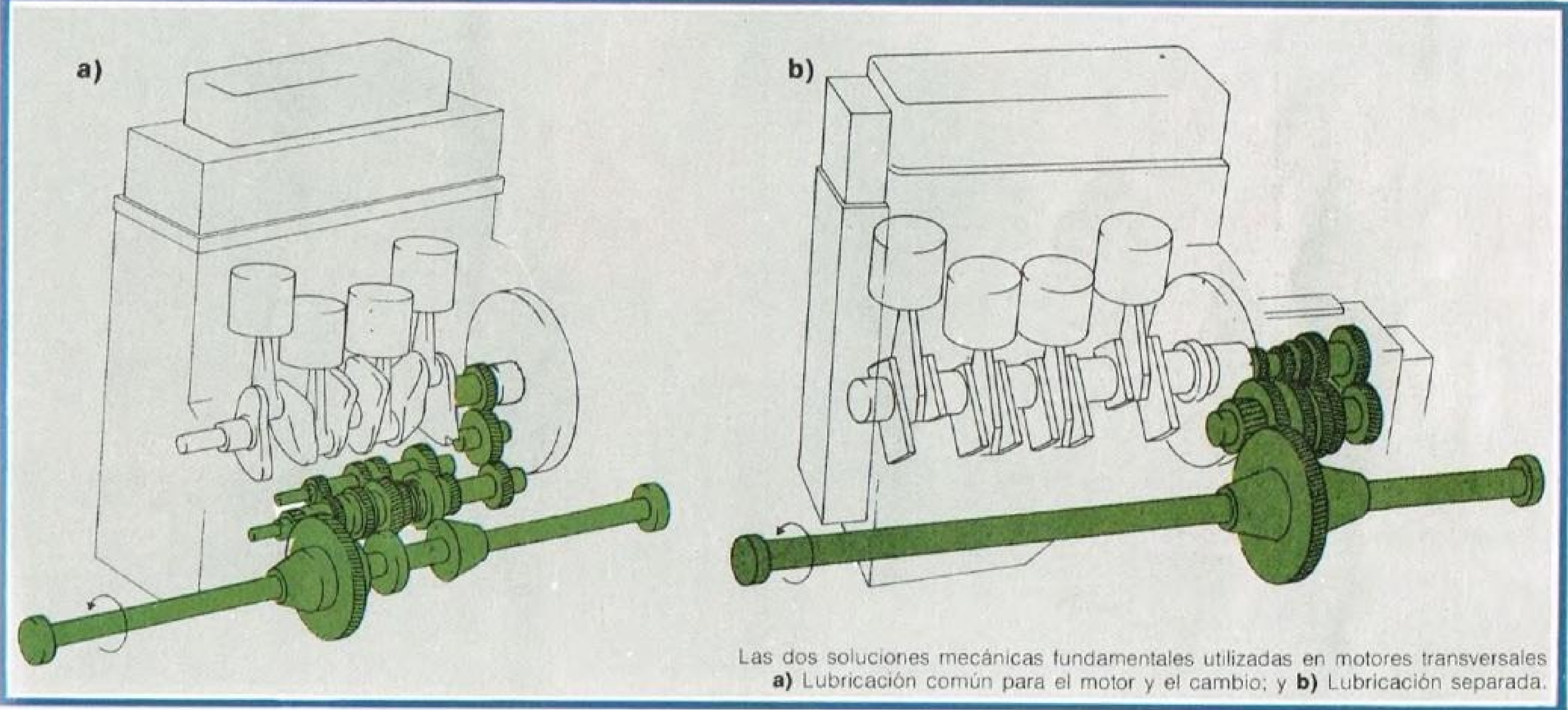
en cuanto a rendimiento (menores pérdidas de potencia) y economía de fabricación. Los diseños mecánicos en la gama de motores transversales que actualmente existen, pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Motores con lubricación común para el motor y el cambio.
- Motores con lubricación independiente.

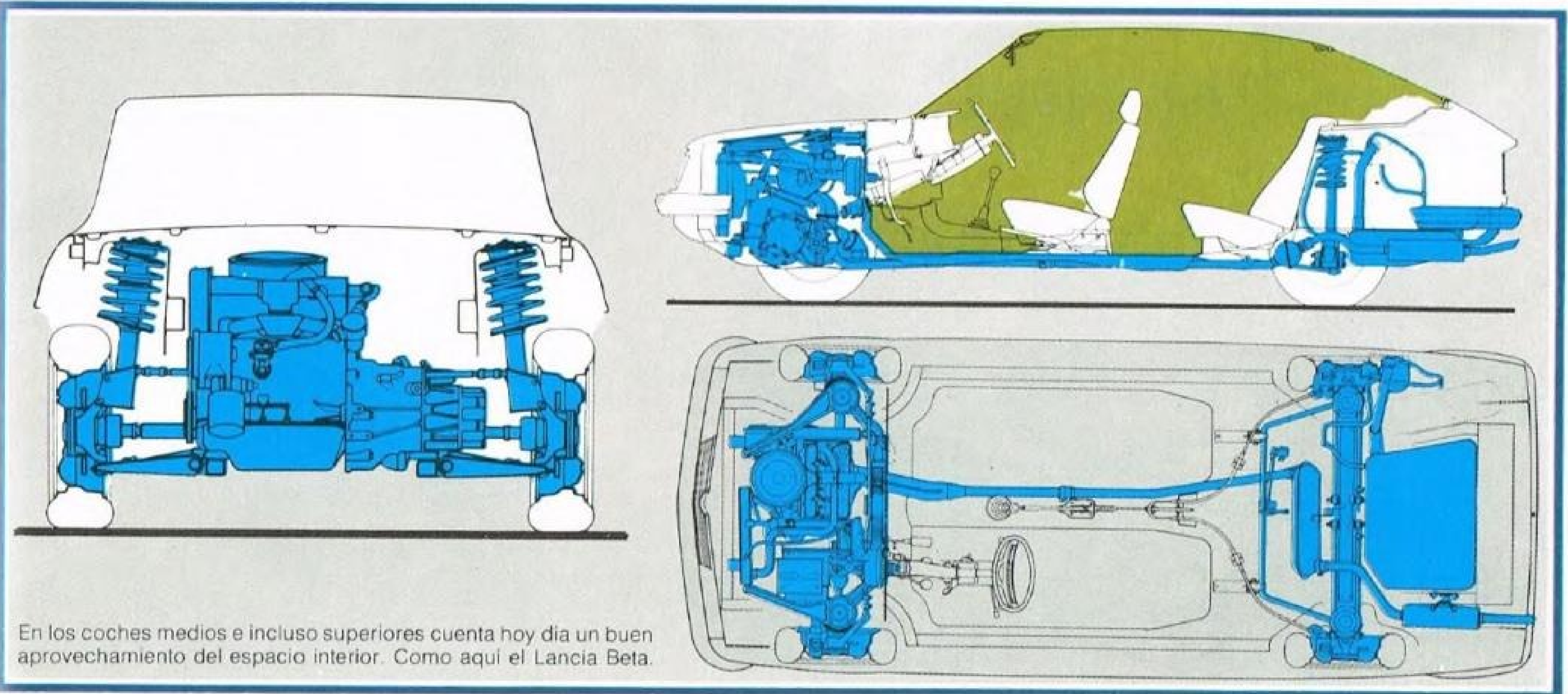
Al apartado de los motores con **lubricación común** del motor y el cambio pertenecen los modelos transversales de British Leyland (Mini, Allegro, Maxi y Princess), los Peugeot 104, 304 y 305 y el recientemente aparecido Renault 14. En estos motores, el conjunto caja de cambios-diferencial se halla justo debajo del cigüeñal, como es el caso del Mini y demás modelos de BL, o bien, aproximadamente a su misma altura, en un carter adosado al lateral posterior del bloque de cilindros, caso de los Peugeot y el Renault 14.

En el grupo de los motores con **lubricación separada,** el conjunto cambio-diferencial se encuentra, bien en un extremo del motor o bien a un lado. En ambos casos el motor cuenta con su propio carter de aceite como los motores convencionales, totalmente independiente del conjunto de transmisión. A este último tipo pertenece la mayoría de los motores desarrollados más recientemente, como son los Fiat y Seat 127, 128 y Ritmo; Talbot 150, Simca 1200, Citroën CX, Ford Fiesta, VW Polo, Golf, Scirocco, etc.

Ambos diseños en motores transversales son prácticamente iguales en cuanto a comportamiento mecánico y características de marcha, si bien en términos generales los motores con engrase independiente gozan de una menor rumorosidad de marcha al poder emplear para la caja de cambios y el diferencial lubricantes de mayor viscosidad que los normalmente utilizados para el motor, y con mejores cualidades amortiguadoras de vibraciones y ruidos.



Las dos soluciones mecánicas fundamentales utilizadas en motores transversales **a)** Lubricación común para el motor y el cambio; y **b)** Lubricación separada.


En los coches medios e incluso superiores cuenta hoy día un buen aprovechamiento del espacio interior. Como aquí el Lancia Beta.

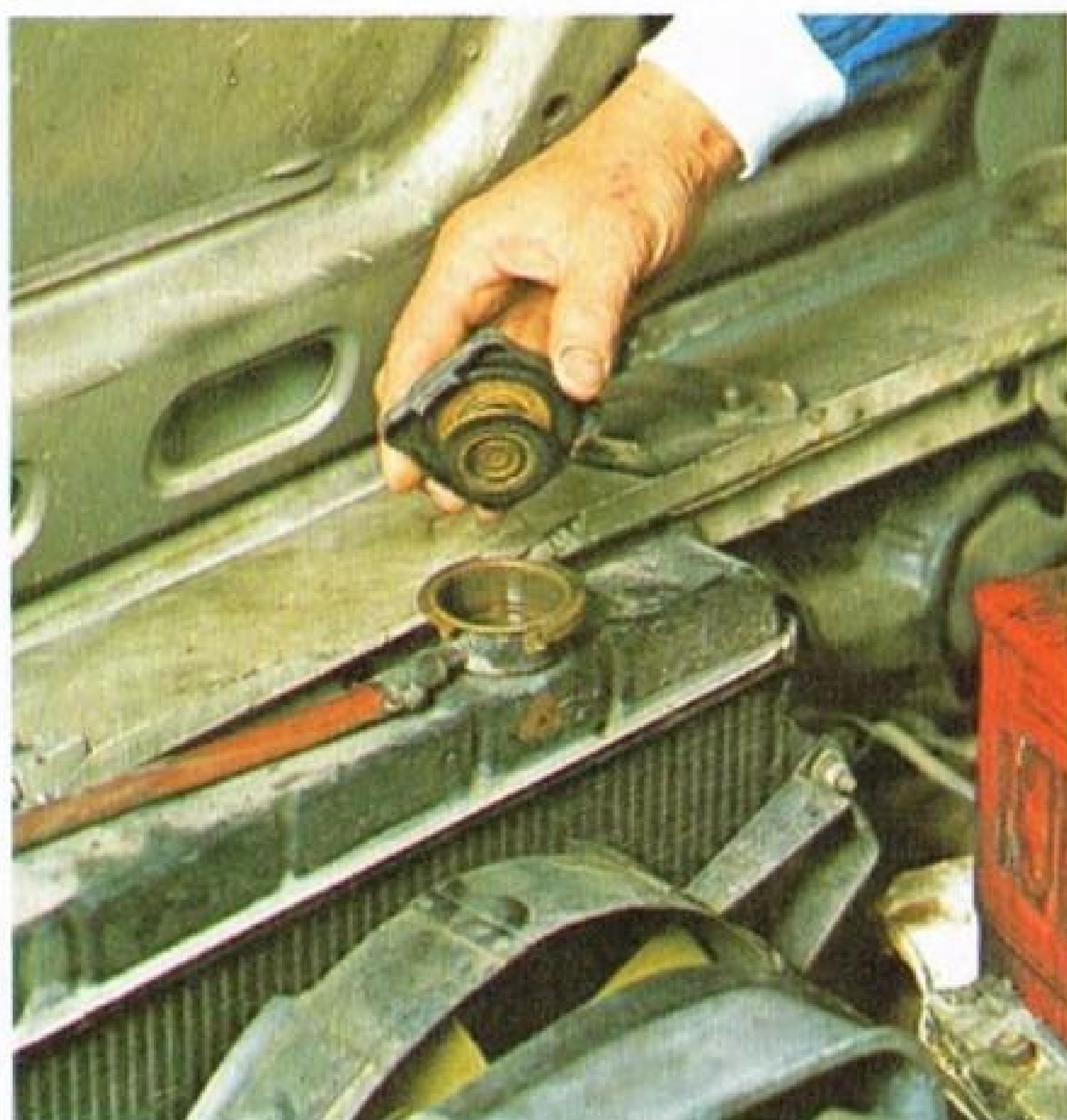
100.000 kms. sin incidentes

COMO compendio de los consejos expuestos a lo largo de la Enciclopedia y como guía práctica de mantenimiento de un automóvil, hemos elaborado en este punto las recomendaciones que todo conductor debe tener en cuenta para tener en perfecto estado, y sin incidentes, su vehículo. Se trata de las pautas que el conductor debe seguir periódicamente para que su automóvil no le sorprenda con complejas averías, se ahorre tiempo y no tenga que acudir al mecánico pra resolver reparaciones evitables.

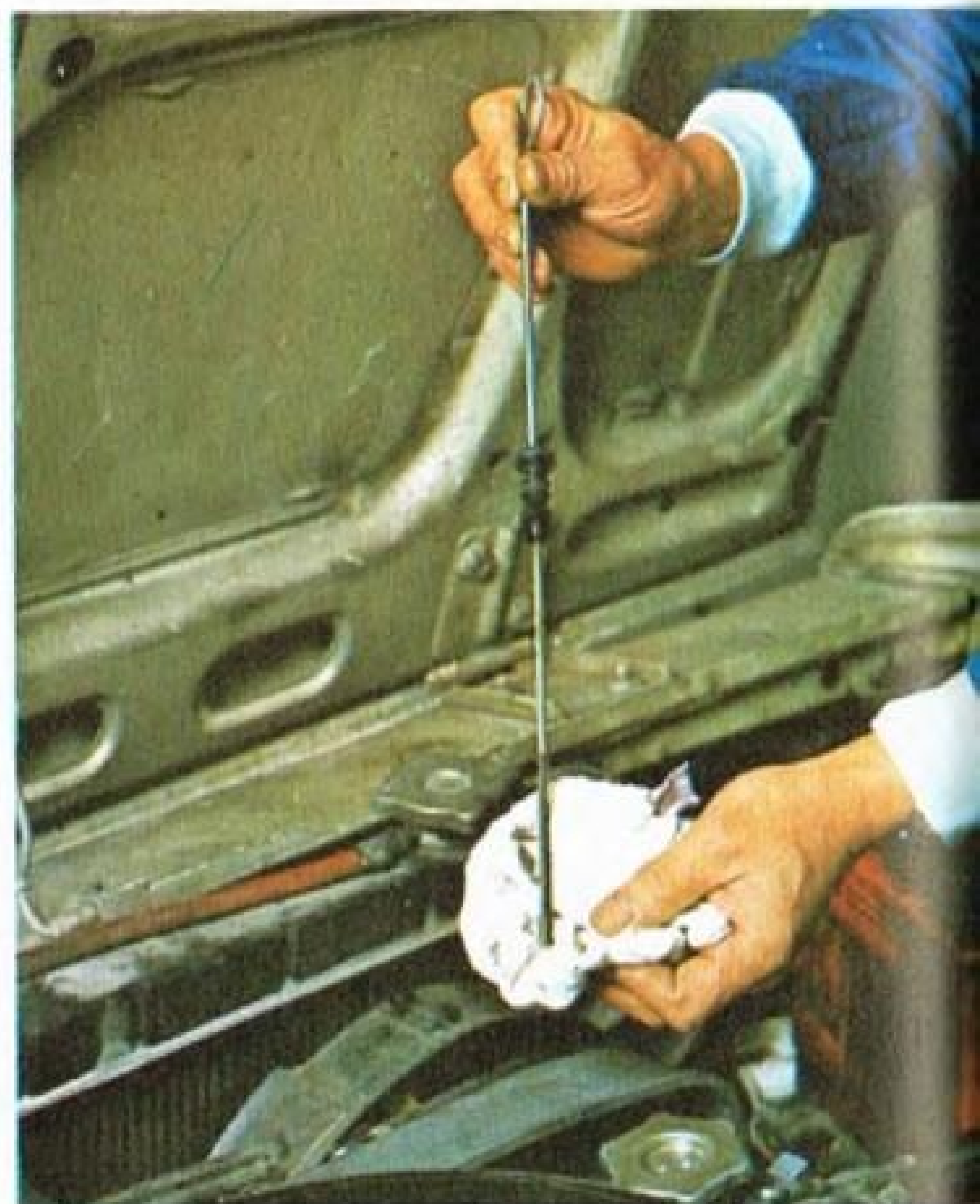
La gran calidad del coche moderno nos hace olvidar, en efecto, el sinfín de apremios, crecientes además, que pesan sobre cada uno de sus componentes, por exigencias nuestras de seguridad, confort, prestaciones y costes, por exigencias colectivas del tráfico, polución, espacio y convivencia. Sin embargo, la tecnología no lo puede todo, cuando, por añadidura, pedimos que los precios de compra experimenten una merma constante en valor relativo, pese al incremento acelerado del valor de las materias primas y salarios, del gremio o a consecuencia de estos fenómenos. Pues todos esos motivos y otros muchos hacen que el automóvil no pueda ser otra cosa que un compromiso entre mil y unas reivindicaciones esencialmente contradictorias. Por tanto, lo que no podemos pretender es que este "compromiso", muy feliz a juicio nuestro, pueda funcionar sin un mínimo de cuidados, al igual que se cuidan, inclusive, cuando tienen buena salud.

Finalmente, permítanos recordar que se acabó la era de la energía barata en 1973, que se acabó el derroche energético y que tal circunstancia nos crea un deber suplementario para disminuir los gastos y desgastes absolutamente innecesarios.

Recorrer 100.000 kilómetros sin incidentes, sin reparaciones, es meta tan valiosa como excitante y todo lo que deseamos a



1. Verificar el nivel del agua cada 1.000 km., no supone más que un gesto sencillo y algunos segundos que le van a ahorrar muchos disgustos y gastos, algún día, forzosamente.



2. Por motivos técnicos precisos, poco puede variar la diferencia entre nivel máximo y mínimo del aceite. Controlarlo cada 1.000/1.500 kilómetros no cuesta nada.



5. Tanto para su seguridad como para ahorrar combustible y gastos, se impone el cruce de las ruedas en diagonal cada 5.000 kilómetros. Nunca olvidar el control de la presión cada semana.



6. Los amortiguadores tienen gran fiabilidad, pero su estado depende de la carga, de la calidad del firme y suavidad de la conducción, parámetros estrechamente variables.

nuestros lectores es que alcancen este fácil objetivo gracias a los últimos consejos básicos que reseñamos a continuación. ¿Una contradicción con nuestras modestas enseñanzas? ¡No!, todo lo contrario. Se han familiarizado con los mecanismos y órganos de su "querido coche", saben cuáles son sus defectos y virtudes, puntos fuertes y débiles, saben el "porqué" y el "cómo", conocimientos esenciales que, precisamente, les permiten, hoy en día, el acceso a un comportamiento distinto, les hacen mejor capacitados para sacar la quintaesencia de sus vehículos. Es cierto que este pequeño reto se dirige a los automovilistas que disponen de un coche reciente, pero no es menos cierto que los demás van a tener, con reglas sencillas, la posibilidad de alargar notablemente el kilometraje "sin incidente". Luego, lo más tarde posible, recurrirán al arte de la reparación. Ahora, tomen nota de dichos mandamientos que pudieran elaborar ustedes mismos como ejercicio de "fin de curso".

A) OPERACIONES DETERMINADAS POR KILOMETRAJE:

1) Cada 1.000 km., en verano:

- Verificación de los niveles de agua y aceite (sólo nivel de aceite para los motores refrigerados por aire).

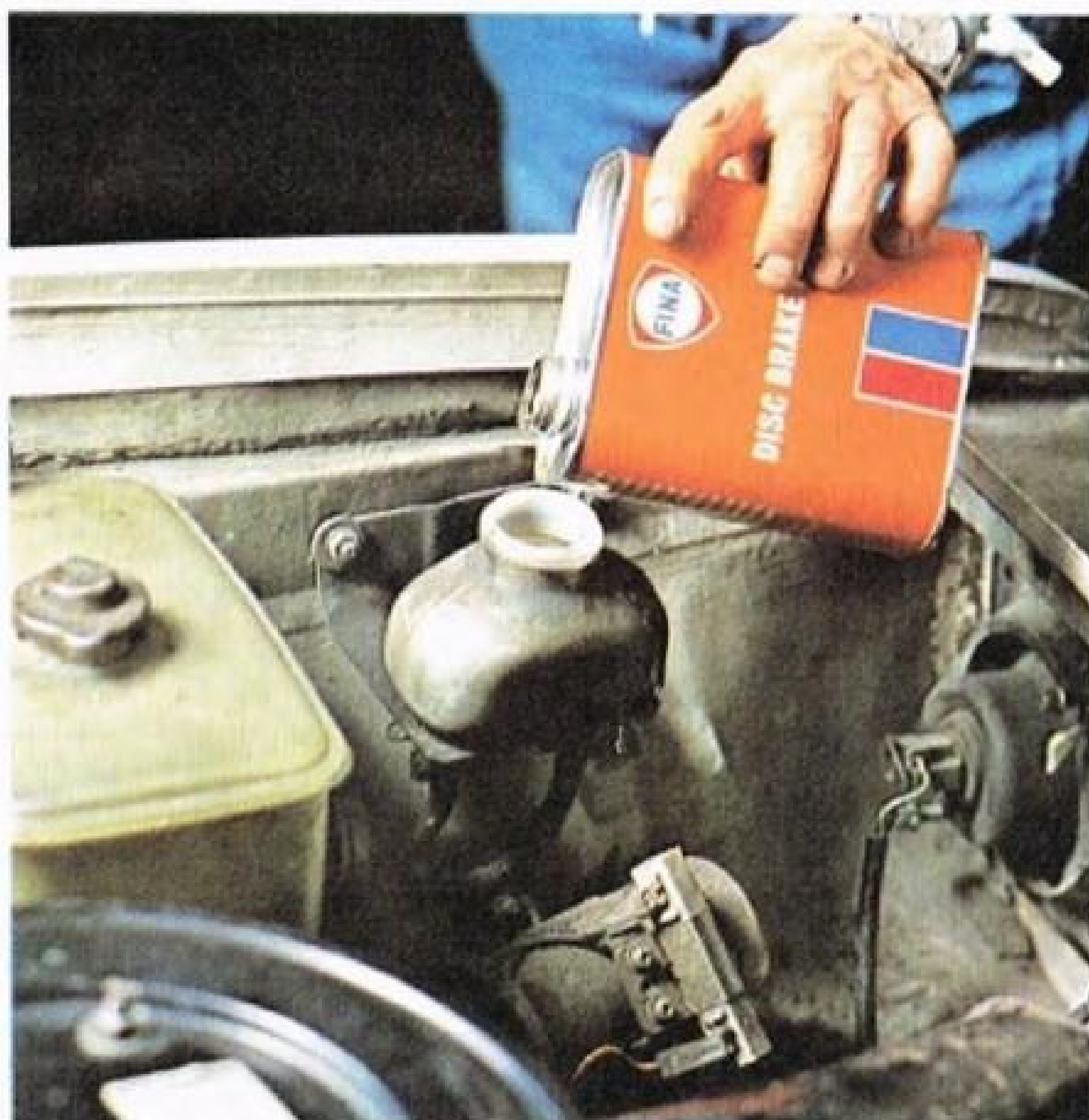
2) Cada 1.500 km., en invierno:

- Verificación de agua y aceite. Limpieza de las escobillas del limpiaparabrisas.

3) Cada 5.000/7.500 km.

(según los modelos más o menos recientes):

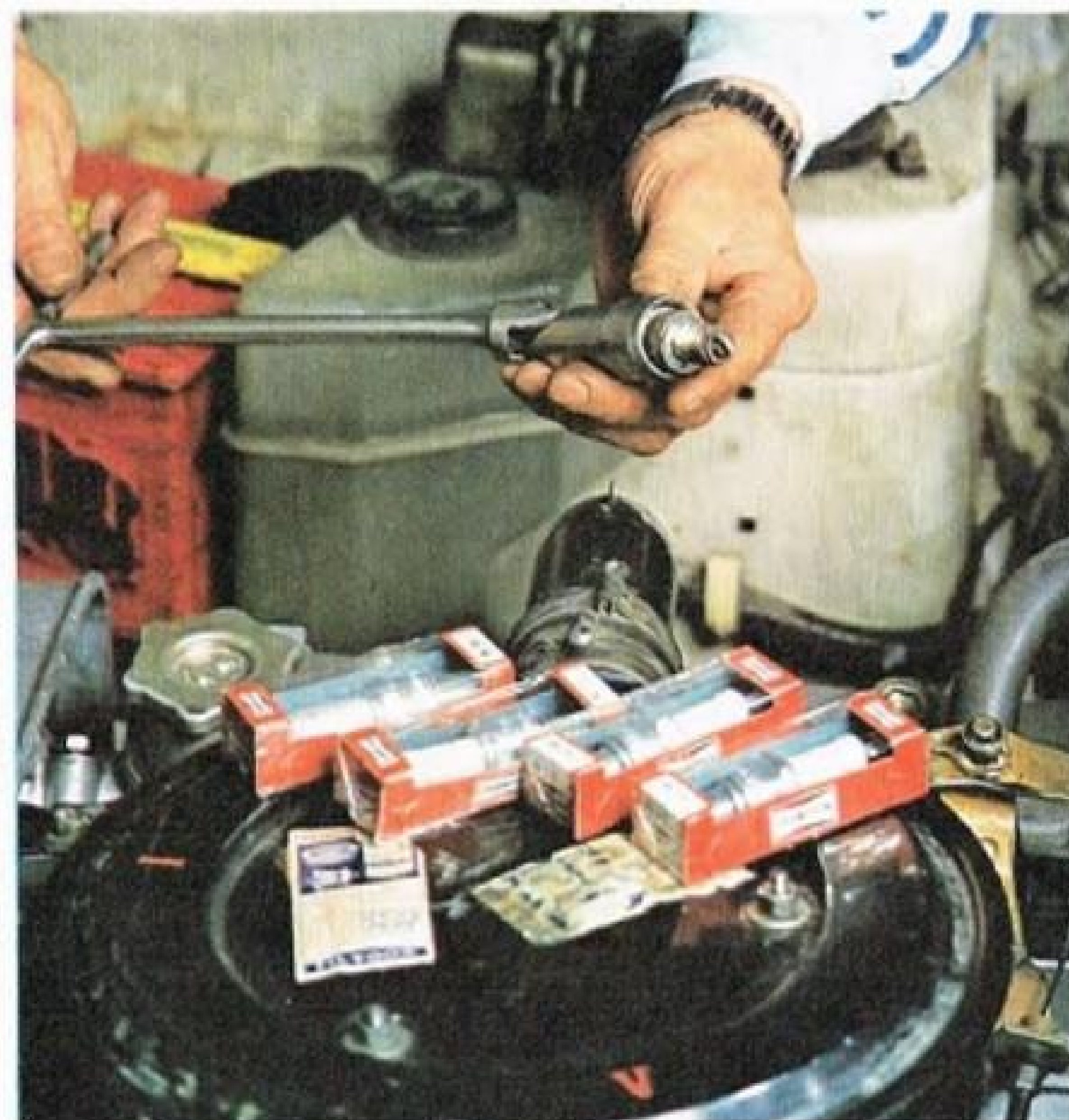
- Verificación del nivel del líquido de frenos.
- Verificación del estado de las pastillas de los frenos de disco.
- Verificación del estado y tensado de la correa ventilador/alternador.



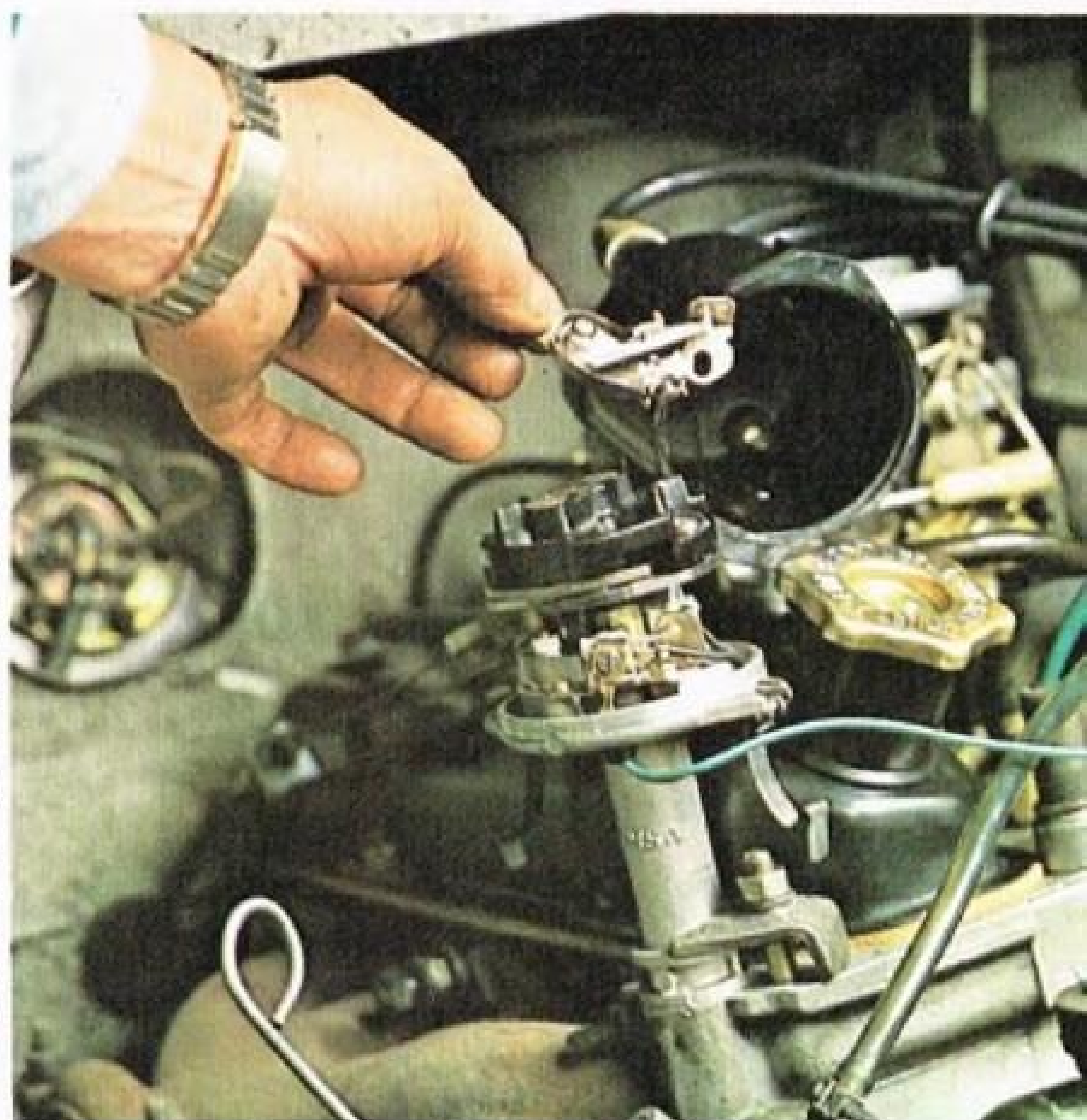
3. El nivel del líquido de frenos es elemento básico de seguridad y le avisa de cualquier eventual peligro. Controlarlo cada 5.000 kilómetros es un mínimo.



4. La verificación del estado de las pastillas en los frenos de disco es una operación sencillísima que deben efectuar sistemáticamente cada 5.000 kilómetros.



7. Cualquiera que sea la calidad de las bujías, deben cambiarlas cada 12.000/15.000 kilómetros, para lograr consumo y rendimientos correctos, así como para alargar la vida del motor.



8. Los ruptores (platinos) del encendido están sometidos a un esfuerzo excepcional y por eso se cambian cada 15.000 km. automáticamente. Influyen considerablemente en el consumo y la duración de vida del motor.

● Verificación del nivel de agua en la batería.

● Limpieza del filtro de aire.

● Cruce de ruedas en diagonal.

4) Cada 12.000/15.000 km.:

● Verificación del estado de los amortiguadores.

● Verificación del estado de las zapatas de los frenos de tambor.

● Cambio de las bujías (con encendido clásico).

● Cambio del filtro de aire.

● Verificación del estado del sistema de encendido.

● Cambio de los ruptores (platinos) del distribuidor (delco).

5) Cada 30.000 km.:

● Equilibrado de las ruedas y control del paralelismo de las ruedas del tren delantero. Control de caída de las ruedas traseras.

● Cambio de la correa del ventilador.

Huelga subrayar que tales intervenciones son independientes de las exigencias estipuladas por cada constructor.

Nota: No olviden el extintor.

Consejo: Equipen su coche con un encendido electrónico, si no lo tiene.

B) OPERACIONES DETERMINADAS POR EL TIEMPO:

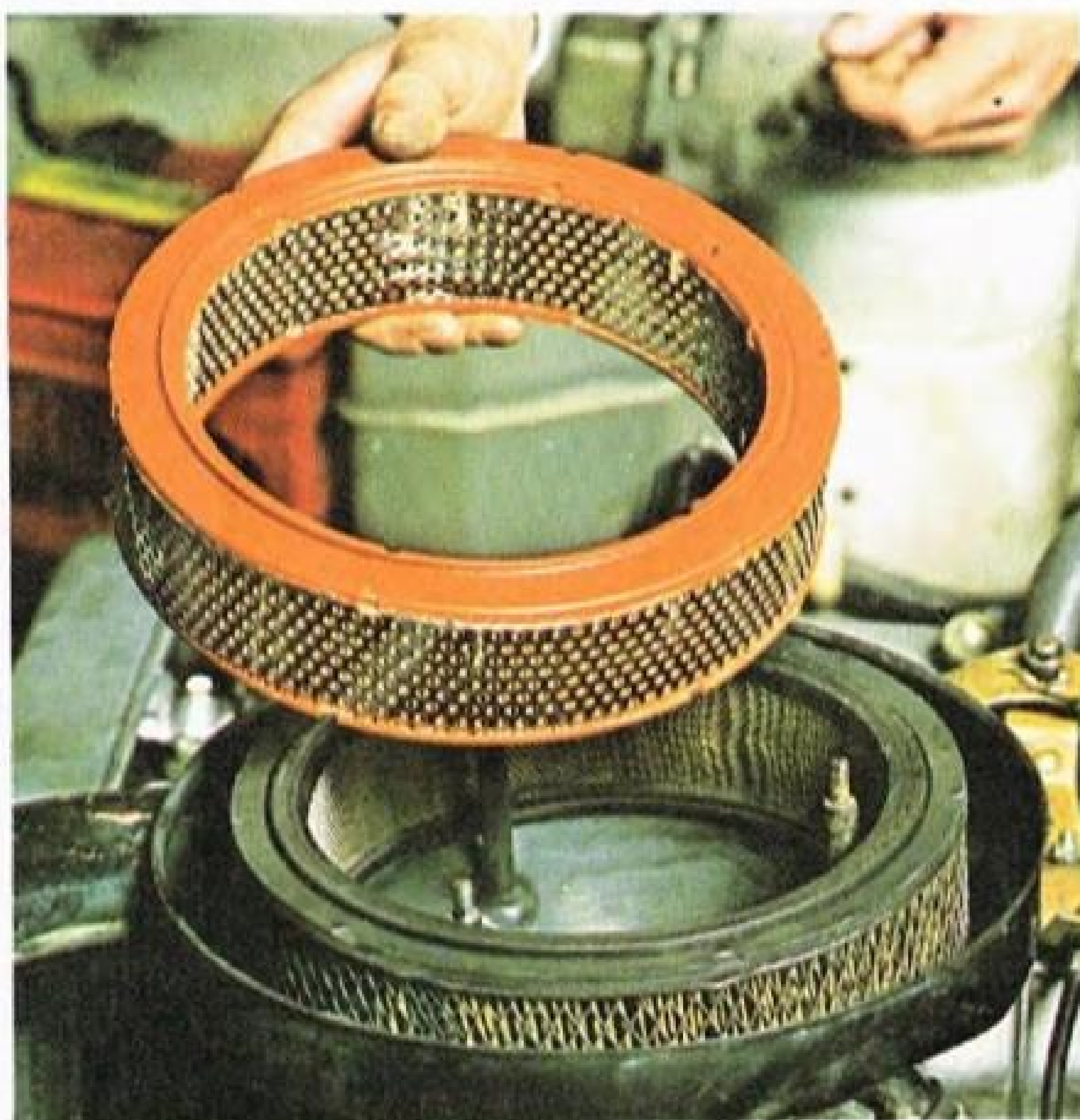
1) Cada quince días:

● Verificación de la presión en los neumáticos.

2) Cada seis meses:

● Limpieza a fondo del motor, transmisión y demás órganos mecánicos.

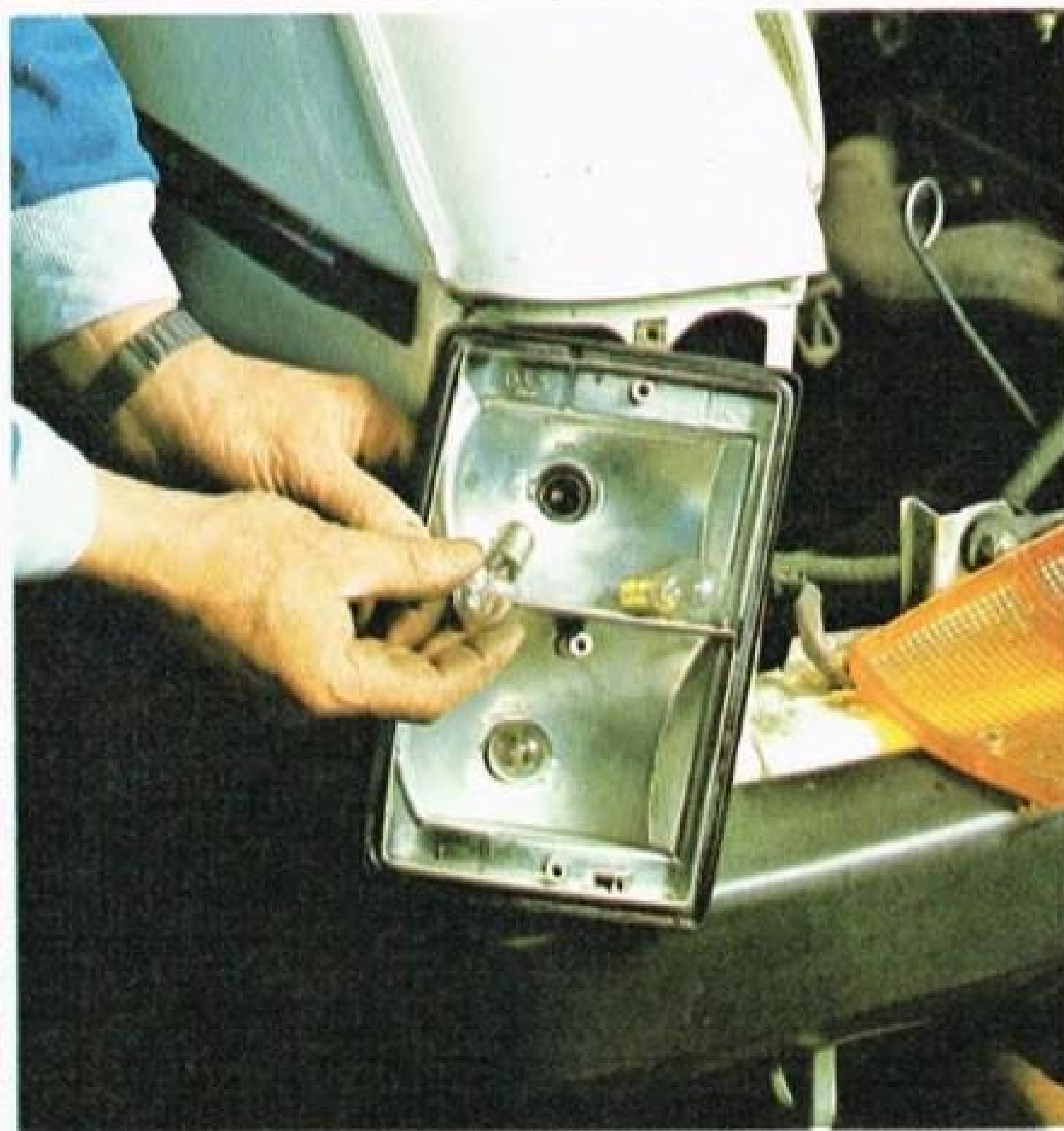
● Pulverización de protección después de la limpieza global.



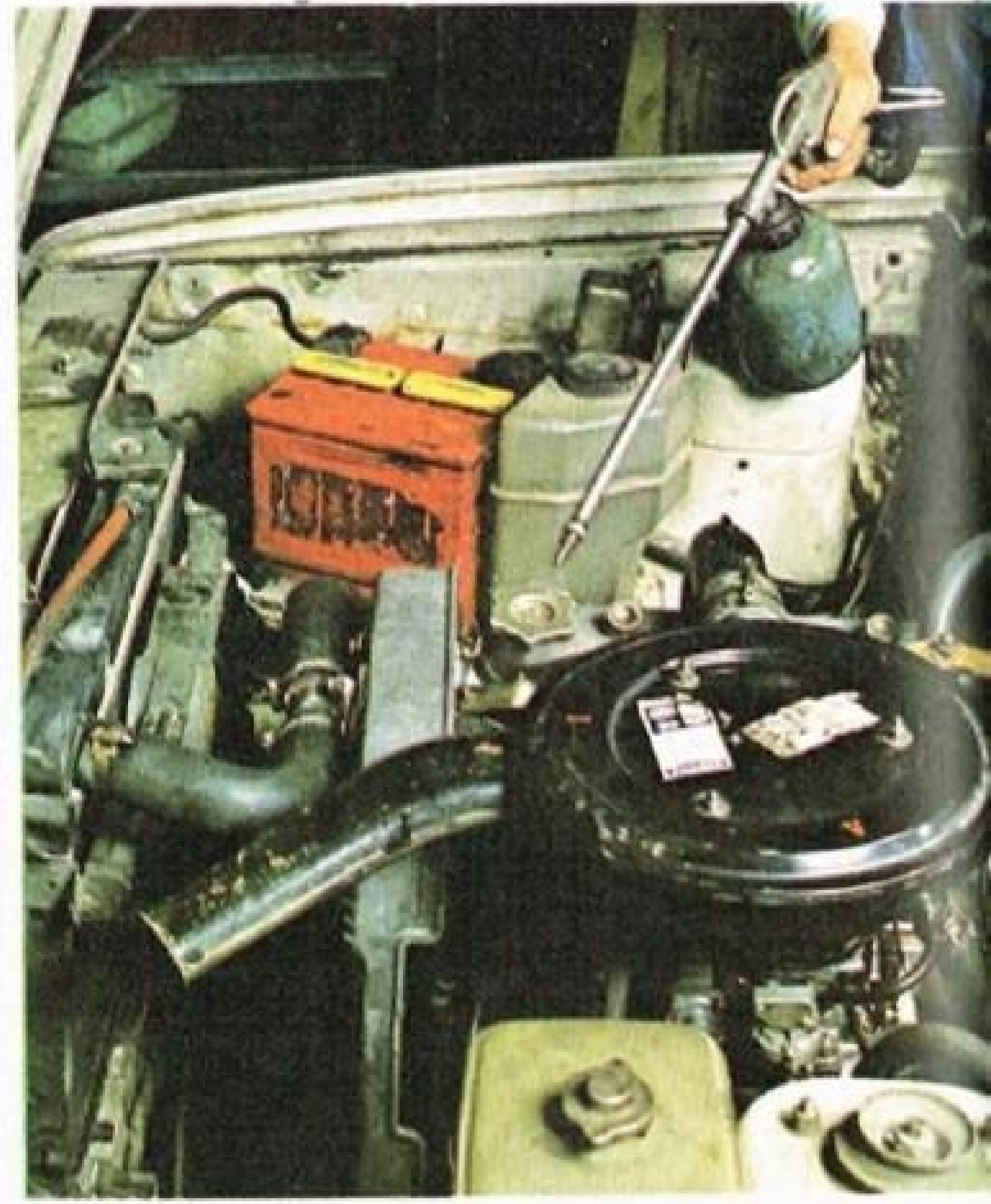
9. Sin vacilación alguna, cambiar el filtro de aire cada 12.000/15.000 km. El carburador y el motor se lo agradecerán mucho más de lo que suponen. Es su longevidad la que está en juego.



10. El equilibrado de ruedas no puede ni debe superar nunca la frecuencia de 30.000 km., en el supuesto caso de que el vehiculo no tenga que correr habitualmente en carreteras cuya calzada está en mal estado.



13. Ver el obstáculo a tiempo y distancia prudencial supone el control de los faros y el cambio anual de las lámparas. La intensidad luminosa es "la vista de noche" y un lema esencial de la seguridad.



14. La limpieza del vehiculo a la salida del invierno es uno de los elementos esenciales de la buena conservación: motor, bajos, carrocería, órganos cromados, etcétera, entran en esta operación.

● Verificación del estado de las canalizaciones del sistema de frenos.

3) **Cada año:**

● Cambiar las escobillas del limpiaparabrisas.
● Cambiar las lámparas del alumbrado principal.
● Verificación del circuito eléctrico.
● Cambio de las bombillas de los intermitentes y luces traseras de "stop".
● Limpieza del carburador.
● Control del estado de las chapas inferiores, coche en el puente elevador.
● Control del alcance del alumbrado.

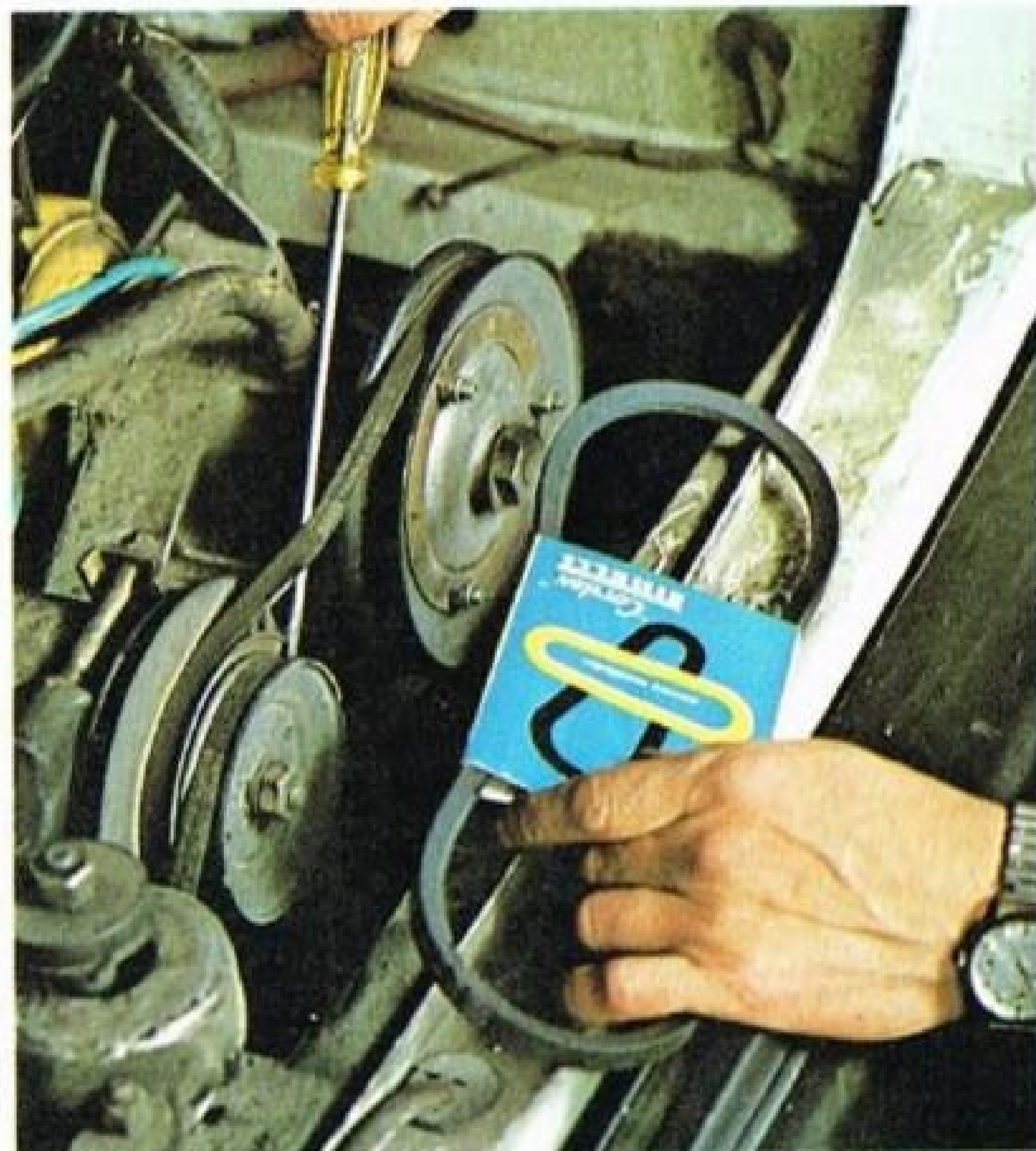
Otra vez resaltamos que estas precauciones vienen a añadirse a las exigencias del constructor.

Consejo: No vacilen en equipar sus faros con conjuntos ópticos halógenos.

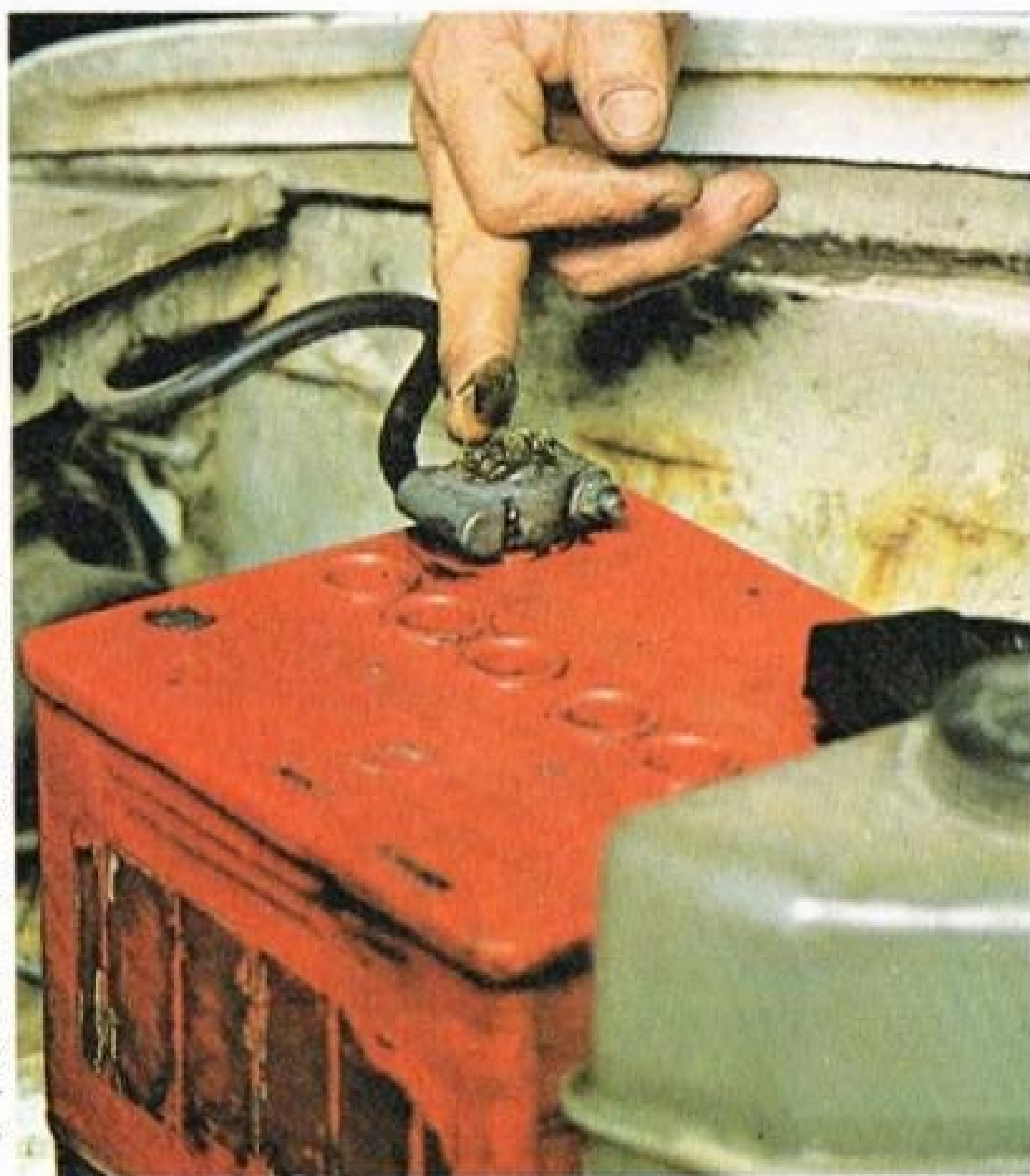
¿Nada más?, van a pensar quizá. No, nada más que esas menudencias. Además, reconozcan que son pocas. Lo único importante, lo único fundamental, podríamos decir, estriba en el respeto a las fechas o kilometrajes. Su buena salud y la de su coche no tienen secretos: un chequeo extenso y concienzudo en determinados momentos prefijados para que médicos y mecánicos, usted mismo en este último caso, puedan recetar o intervenir **antes** de una degradación peligrosa del estado de su hígado o de la bobina de alta tensión. Los inmensos y recientes progresos de la industria permiten reducir nuestros esfuerzos y mermar los costes, pero nunca debemos olvidar la posibilidad del fallo humano en el montaje, el "pelo" en una pieza de gran serie, el pequeño desarreglo en una máquina-herramienta y, **sobre todo,** los malos tratos infligidos por nosotros, tanto a nuestros órganos como a los de esas máquinas, con el mayor descuido, por poco que tengan apariencia de "hierro".



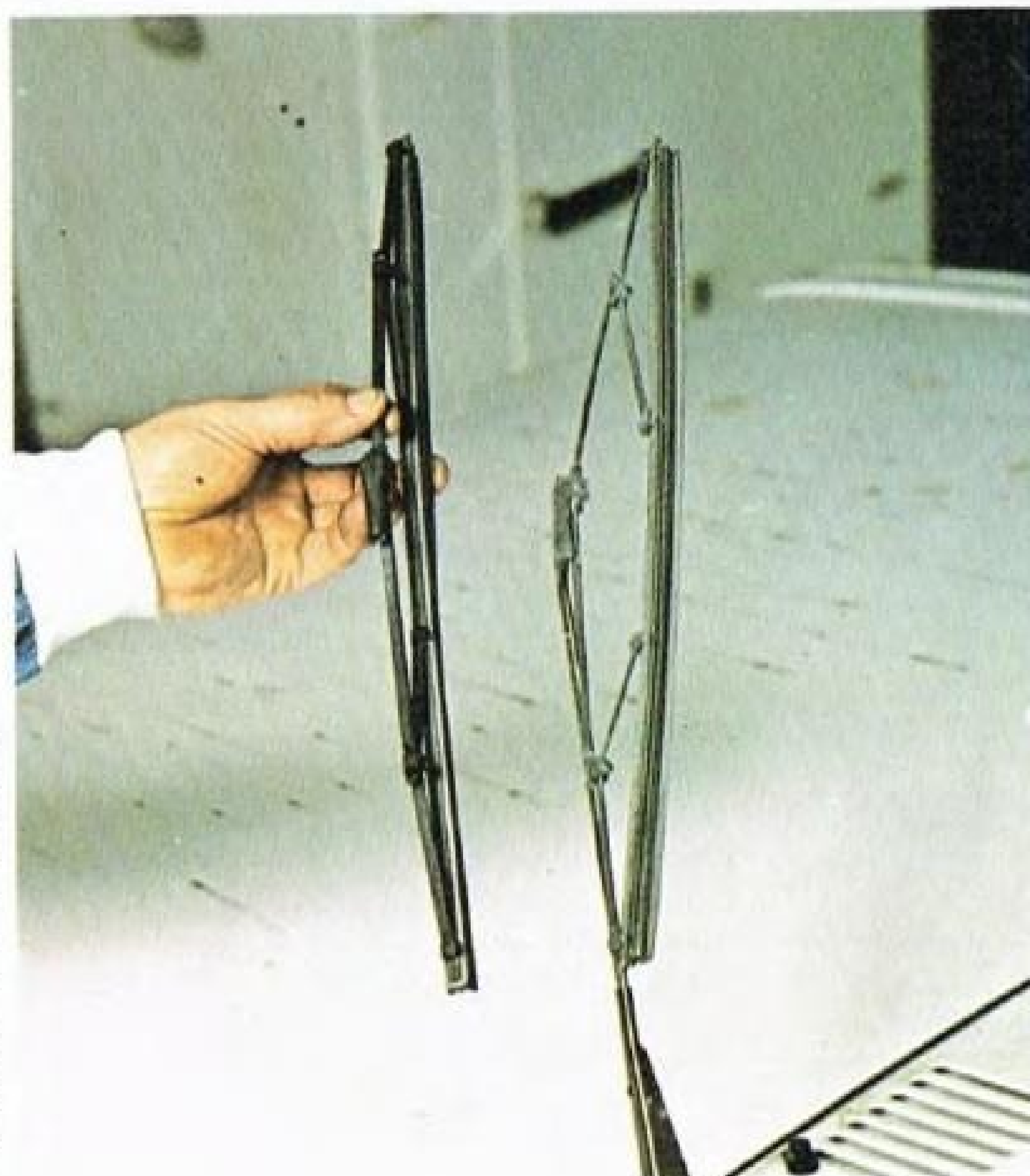
11. Paralelismo de las ruedas delanteras y caída de las cuatro es operación directísimamente relacionada con su seguridad y el derroche de neumáticos. La frecuencia de 30.000 km. es máxima.



12. Cambiar la correa del ventilador y alternador no sufre retraso a los 30.000 km. Sin embargo, no olvidar que el tensado es control que debe efectuarse cada 5.000/7.500 kilómetros.



15. La batería moderna es órgano de gran fiabilidad cuando recibe cuidados constantes, que se efectúa en el marco del mantenimiento habitual básico. Verificar personalmente el buen estado de las operaciones es aconsejable.



16. Cambiar las escobillas de los limpiaparabrisas cada año es necesidad imperativa. "La vista es la vida", pero las escobillas son la vista, no lo olviden.

Investigación de averías

AVERIAS	CAUSAS	SOLUCIONES
MOTOR		
1. No se pone en marcha.		
a) El motor de arranque no gira o lo hace muy lentamente.	• Batería descargada.	• Ponerla en carga hasta que su densidad específica sea 1.280.
	• Bornes de batería flojos o con acumulación de sales.	• Desmontarlos, limpiarlos y volverlos a montar, aplicando finalmente una capa de vaselina.
	• Solenoide del motor de arranque defectuoso.	• Revisar y reparar o sustituir el solenoide.
	• Inducido o bobinas inductoras del motor de arranque, quemado o con el circuito cortado.	• Revisar el motor de arranque y repararlo o sustituirlo.
	• Piñón del motor de arranque atascado sobre la corona.	• Poner la cuarta velocidad y empujar el coche de atrás hacia adelante en vaivén hasta desatascar el piñón.
	ENCENDIDO	
b) El motor de arranque gira normalmente.	• No llega corriente al ruptor (platinos):	
	— Cable de la bobina al distribuidor interrumpido o sus conexiones, flojas.	• Revisar el circuito y conexiones.
	— Condensador en corto circuito.	• Sustituirlo.
	— Bobina de encendido defectuosa.	• Sustituirla.
	• La corriente llega al ruptor:	
	— Contactos del ruptor sucios o pegados.	• Sustituir el juego de contactos y/o reajustar su apertura.
	— Cable central de la bobina suelto o roto.	• Fijarlo y/o sustituirlo.
	— Tapa del distribuidor comunicada.	• Sustituirla.
	— Conexiones de los cables de bujías mojadas.	• Desconectar las bujías y secar las conexiones (anotar la posición de los cables, a fin de evitar errores en el remontaje).
	— Incorrecta puesta a punto del encendido (excesivo o insuficiente avance o retraso).	• Efectuar puesta a punto.
	CARBURACION	
	• Depósito de gasolina vacío.	• Repostar combustible y revisar funcionamiento del indicador de gasolina.
	• Carburador inundado por fallo de la válvula del flotador.	• Sustituir la válvula y ajustar el nivel de gasolina en la cuba.
	• No llega gasolina al carburador por fallo de la bomba impulsora.	• Reparar o sustituir la bomba.
	• Surtidor del carburador obstruido.	• Desmontarlo y soplarlo con aire comprimido.
	ORGANOS MECANICOS	
	• Falta de compresión en los cilindros:	
	— Tuercas de la culata flojas.	• Apretarlas siguiendo el orden y par establecidos.
	— Junta de culata quemada o rota.	• Desmontar la culata y sustituir la junta.
	— Desgaste de cilindros y pistones.	• Rectificar los cilindros y montar un nuevo juego de pistones de sobremedida.

AVERIAS	CAUSAS	SOLUCIONES
	— Válvulas gripadas.	• Desmontar culata y revisar conjunto válvulas y guías.
	— Distribución mal reglada.	• Poner a punto la distribución y reglar los taqués.
2. El motor se calienta.	• Falta de agua en el circuito.	• Reponer la cantidad de refrigerante necesaria.
	• Defectuosa puesta a punto de encendido o la carburación.	• Ajustar el avance del encendido y revisar la carburación.
	• Radiador obstruido exteriormente o por su interior.	• Limpiar el radiador por fuera (petroleado) y por dentro (lavado con detergente especial).
	• Correas de bomba de agua o ventilador flojas (patinan).	• Ajustar la tensión de las correas y revisar su estado.
	• Mal funcionamiento del termostato.	• Verificar temperatura de apertura del termostato y sustituirlo en caso necesario.
	• Manguitos de paso de agua retorcidos o estrangulados.	• Reposicionado o sustitución de manguitos.
	• No funciona el electroventilador.	• Revisar el conjunto y sustituir lo que proceda (termocontacto, relé, el propio electroventilador, etc.).
	• Exceso de carbonilla en la culata.	• Descarbonizar las cámaras de combustión y la cabeza de los pistones.
	• Errónea utilización del cambio de velocidades (por ejemplo, ir en cuarta cuando se debería marchar en tercera).	• Mejorar el manejo del cambio de velocidades.
	• Fuga de gases a través de la junta de la culata hacia el circuito de refrigeración.	• Sustituir la junta y revisar la planeidad de la culata.
	ENCENDIDO	
3. Al motor le falta potencia.	• Contactos del ruptor sucios, deteriorados o con la apertura desreglada.	• Ajustar y/o sustituir juego de contactos.
	• Bujías en mal estado, sucias o con excesiva distancia entre los electrodos.	• Montar un nuevo juego de bujías.
	• Puesta a punto del encendido incorrecta.	• Ajustar el avance del encendido.
	• Avance automático (centrífugo o de vacío) no funciona.	• Revisar contrapesos y muelles (centrífugo) y membrana y tubos (de vacío).
	CARBURACION	
	• Filtro de aire obstruido.	• Renovar el cartucho.
	• Carburación excesivamente pobre a causa de incorrecto nivel de gasolina en la cuba.	• Ajustar flotador del carburador.
	ORGANOS MECANICOS	
	• Falta de compresión en los cilindros	(ver punto 1).
4. Excesivo consumo de gasolina.	• Filtro de aire sucio.	• Renovar el cartucho.
	• Ajuste del encendido incorrecto o no funciona el sistema de avance automático.	• Ajustar o reparar el dispositivo.
	• Nivel de gasolina en la cuba demasiado alto o no cierra bien la válvula del flotador.	• Revisar válvula y ajustar nivel.

Investigación de averías

AVERIAS	CAUSAS	SOLUCIONES
	• Sistema de arranque en frío agarrotado (queda parcialmente accionado al tratar de quitarlo).	• Revisar y corregir.
	• Demasiada presión de la bomba de gasolina.	• Ajustar valor de la presión.
5. El motor detona ("pica") —tintineo al acelerar— o hace autoencendido —sigue funcionando al quitar el contacto—.	• Gasolina de octanaje insuficiente.	• Utilizar combustible de octanaje (N. O.) adecuado.
	• Depósitos de carbonilla en culata y cabeza de los pistones.	• Descarbonizar.
	• Bujías de grado térmico incorrecto (demasiado calientes).	• Utilizar el tipo de bujías adecuado al vehículo.
6. El motor gasta demasiado aceite (necesidad de rellenar frecuentemente el cárter).	• Pérdidas de aceite por juntas y retenes.	• Sustituir juntas o reapretar los elementos correspondientes, sustituir retenes.
	• Consumo de aceite (el lubricante se quema en el interior de los cilindros) a causa de desgaste de pistones y cilindros o de válvulas y guías.	• Efectuar reparación general de motor.
EMBRAGUE		
1. Retiembla al arrancar o cambiar de marcha.	• Cable de mando se agarra y no retorna correctamente.	• Engrasar o sustituir el cable.
	• Silentblocs de apoyo del motor deteriorados.	• Sustituir silentblocs.
	• Disco engrasado o desgastado.	• Sustituir el disco.
	• Superficie de fricción del volante y/o del plato de presión rayada.	• Rectificar las superficies de fricción o sustituir las piezas afectadas.
	• Muelles o muelle de diafragma deformados.	• Sustituir elementos.
2. Patina.	• Tope de la palanca de desembrague desajustado (cable de mando excesivamente tensado).	• Ajustar el tope del cable, dejando la holgura recomendada.
	• El pedal no retorna debido a debilitamiento del muelle de retroceso o a atascamiento del cable de mando.	• Sustituir el muelle. • Engrasar o sustituir el cable de mando.
	• Forros del disco impregnados de aceite a causa de posibles fugas a través del retén primario del cambio o del retén trasero del cigüeñal.	• Sustituir el disco y poner nuevos retenes.
	• Disco desgastado.	• Sustituir el disco.
	• Muelle de diafragma roto o cedido.	• Sustituir el conjunto muelle de diafragma.
CAJA DE CAMBIOS		
1. Rascan las marchas al intentar introducirlas.	• Mando del embrague desajustado (cable destensado), lo que es causa de que el desembrague no sea completo al pisar el pedal.	• Tensar el cable y ajustar su tope.
	• Desgaste de los conjuntos sincronizadores.	• Desmontar la caja de cambios y sustituir anillos o conjuntos sincronizadores.
2. Las marchas entran duras o no entran.	• Mando del embrague desajustado.	• Tensar el cable y ajustar su tope.
	• Varillaje de accionamiento del cambio desalineado o falto de lubricación.	• Ajustar o lubricar.
	• Avería interna del cambio (rodamientos, conjuntos sincronizadores, piñones, etc.).	• Desmontar y revisar.

AVERIAS	CAUSAS	SOLUCIONES
SEMIEJES DE TRANSMISION		
1. Chasquidos al rodar con la dirección girada a tope.	• Falta de grasa en las crucetas o juntas homocinéticas.	• Engrasar y revisar estado de los fuelles protectores de goma.
	• Rodamientos de agujas de las crucetas oxidados o con las agujas rotas, o daños internos en las juntas homocinéticas.	• Reparar los conjuntos cardan u homocinéticos, o sustituir las transmisiones completas.
2. Holgura en las transmisiones al acelerar o retener.	• Desgaste o rotura de los rodamientos de las crucetas o bolas en las juntas homocinéticas.	• Reparar los conjuntos cardan u homocinéticos, o sustituir las transmisiones completas.
	• Tuerca de la mangueta floja.	• Apretarla al par especificado.
	• Estrías de la mangueta desgastadas.	• Sustituir la mangueta o la transmisión completa y el plato de anclaje.
	• Desgastes en los dados o juntas trípode de salida del diferencial.	• Sustituir los elementos dañados.
SISTEMA DE ESCAPE		
1. Ruido excesivo del motor.	• Silencioso deteriorado (fibra antisonora quemada, tabiques interiores sueltos, etc.).	• Sustituir el silencioso.
	• Tubo de escape o colector rotos o agrietados.	• Soldar o sustituir la pieza afectada.
	• Colector flojo en su unión con el tubo de escape.	• Apretar las abrazaderas o tornillos de unión.
2. Fuga de gases (ruido de soplido con el motor a ralentí).	• Silencioso o secciones finales del tubo de escape perforados.	• Reparar con soldadura o sustituir los elementos afectados.
3. Golpeteo metálico al circular por firme irregular.	• Anclajes del conjunto de escape flojos o rotos.	• Renovar los soportes o silentblocs que lo requieran.
	• Chapas interiores del silencioso desprendidas.	• Abrir el silencioso y soldarlas o bien sustituir el conjunto.
SUSPENSION		
1. Ruido o golpeteo.	• Holgura de rótulas o de articulaciones de los brazos de suspensión.	• Ajustar rótulas o sustituirlas. Sustituir los casquillos de articulación de los brazos.
	• Holgura en los anclajes de las barras estabilizadoras o rotura de los silentblocs de goma.	• Ajustar las holguras y/o sustituir los silentblocs dañados.
	• Silentblocs de anclaje de los amortiguadores rotos.	• Sustituir silentblocs.
2. Suspensión desnivelada.	• Rotura del elemento elástico de la suspensión (muelle, ballesta, barra de torsión, etc.).	• Sustituir el elemento elástico.
	• Muelle o elemento elástico vencido o roto.	• Sustituirlo.
	• Barra de torsión (si la suspensión es de este tipo) vencida o desajustada.	• Ajustar la barra o sustituirla si estuviera vencida.
3. Suspensión hundida.	• Brazo u otro elemento de la suspensión deformado a causa de un golpe.	• Sustituir el elemento en mal estado.
	• Muelles o elementos elásticos correspondientes a un mismo eje vencidos o rotos.	• Sustituirlos.
4. El coche tira hacia un lado.	• Defecto de alineación de ruedas.	• Revisar y corregir ángulos de alineación.
	• Deformación de la carrocería por mala reparación de golpe anterior.	• Reparar de nuevo la carrocería utilizando un banco alineador.

Investigación de averías

AVERIAS	CAUSAS	SOLUCIONES
5. Suspensión bota en exceso.	• Amortiguadores inoperativos.	• Sustituirlos.
	• Llanta deformada.	• Reparar o sustituir la llanta afectada.
	• Bulto o deformación en algún neumático.	• Sustituir neumático.
	FRENOS	
1. El pedal tiene demasiado recorrido y el coche frena poco.	• Frenos de tambor desajustados o zapatas desgastadas.	• Aproximar zapatas o sustituir los forros si estuvieran muy desgastados.
2. El pedal se muestra blando con tacto esponjoso.	• Aire en el circuito hidráulico.	• Sangrar el sistema. Si se repite el defecto al poco tiempo, revisar la bomba y bombines de rueda.
3. El coche tira hacia un lado al frenar.	• Algún neumático está bajo de presión.	• Revisar y ajustar la presión de los neumáticos.
	• Pastillas o zapatas sin asentar todavía (recién sustituidas).	• No exigirles el máximo a los frenos hasta pasados unos cientos de kilómetros desde el cambio de pastillas o zapatas.
	• Ajuste desigual de los frenos correspondientes a un mismo eje (frenos de tambor).	• Ajustar zapatas corectamente.
	• Grasa en el disco y pastillas o en el tambor y zapatas de una rueda.	• Eliminar la grasa y sustituir pastillas o zapatas.
	• Líquido de frenos impregnando el material de fricción de pastillas o zapatas.	• Sustituir o limpiar pastillas o zapatas, e investigar y solucionar la causa de la fuga de líquido.
	• Defecto de alineación de ruedas.	• Revisar y corregir los ángulos de alineación.
	• Pistón de cilindro de rueda gripado.	• Desmontar el pistón y eliminar el óxido o suciedad causante del problema o sustituir el conjunto pistón-cilindro.
4. El esfuerzo requerido para frenar es mayor del normal.	• Desajuste o desgaste de zapatas.	• Ajustar o sustituir zapatas.
	• No actúa el servofreno (si va montado).	• Comprobar si el tubo de vacío está conectado al servofreno y no presenta roturas ni grietas. Revisar conjunto servofreno.
5. Retemblores al frenar.	• Zapatas o pastillas engrasadas o impregnadas de líquido de frenos.	• Sustituir o limpiar con gasolina el material de fricción y eliminar la causa del engrase o fuga de líquido.
	• Zapatas o pastillas excesivamente pulidas o "vitrificadas".	• Lijar el material de fricción hasta que desaparezca la superficie brillante.
	• Tambores o discos deformados.	• Sustituirlos o rectificarlos.
	• Rodamientos de bujes deteriorados o con excesivas holguras.	• Sustituirlos o ajustarlos.
	• Rótulas o pivotes de la suspensión o la dirección con holguras.	• Sustituirlas o, si son del tipo que admiten ajuste, ajustarlas.
	• Oxido en la superficie de fricción de discos o tambores.	• Eliminar el óxido con lija fina y limpiar el material de fricción.
6. En frenadas de emergencia, el coche tiende a cruzarse.	• Las ruedas traseras se blocan por mal funcionamiento de la válvula repartidora.	• Ajustar la válvula si admite reglaje o sustituirla.
7. El pedal, al ser presionado, no ofrece una sólida resistencia al final de su recorrido y cede lentamente si se mantiene apretado.	• Falta de estanqueidad de las gomas o copelas del pistón de la bomba.	• Sustituir las gomas desgastadas o deterioradas.
	• Cilindro de la bomba rayado.	• Sustituir la bomba completa.

AVERIAS	CAUSAS	SOLUCIONES
8. Descenso del nivel de líquido en el depósito.	• Fugas en algún punto de la instalación hidráulica.	• Revisar instalación y corregir la pérdida.
9. Ruido de roce metálico al frenar.	• Material de fricción de pastillas o zapatas, completamente desgastado.	• Sustituir zapatas o pastillas y sustituir o rectificar tambores o discos, si hubieran resultado dañados por el roce.
10. Chirridos al frenar (frenos de disco).	• Oxido o suciedad en los anclajes de las pastillas (pasadores, ballestillas, base de las pastillas, etc.).	• Desmontar las pastillas y limpiar sus bases, alojamientos y elementos de montaje.
11. Después de un uso prolongado (bajar un puerto, por ejemplo), los frenos han perdido gran parte de su eficacia y se nota olor a quemado.	• Los frenos se han calentado en exceso y se ha producido el problema del "fadding" o desvanecimiento.	• Detener el coche y dejar que se enfríen los frenos.
FRENO DE MANO		
1. Excesivo recorrido de la palanca eficacia del freno.	• Desajuste de los cables.	• Tensar los cables.
2. Es necesario ejercer más fuerza de la normal para mantener el coche inmovilizado en una pendiente.	• Cables y articulaciones faltos de engrase. • Zapatas desgastadas.	• Lubricar todo el conjunto. • Sustituir las zapatas.
3. La palanca no se mantiene en posición de frenado.	• Trinquete o dentado de la palanca rotos.	• Sustituir el trinquete, el sector dentado o todo el conjunto de palanca.
DIRECCION		
1. Excesiva holgura en el volante.	• Desajuste o desgaste del mecanismo de dirección (sistema de tornillo sinfin).	• Ajustar tornillo y sector o sustituir las piezas desgastadas.
	• Anclajes de la caja de dirección al bastidor flojos.	• Reapretar anclajes.
2. El volante vibra a una determinada velocidad.	• Ruedas desequilibradas.	• Efectuar equilibrado de ruedas.
	• Mal ajuste de las cotas de la dirección.	• Ajustar los ángulos de la dirección.
3. Dirección dura o pesada.	• Neumáticos insuficientemente inflados.	• Inflar los neumáticos a la presión especificada.
	• Excesivo ángulo de avance del pivote.	• Ajustar.
	• Incorrecto ajuste del acoplamiento entre tornillo y sector o entre piñón y cremallera.	• Corregir los ajustes incorrectos.
	• Desalineación de la columna con respecto a la caja de la dirección (sistema de tornillo sin acoplamiento cardan).	• Verificar y corregir la alineación a fin de evitar el trabajo forzado del tornillo sinfin.
4. El coche se nota poco estable y no mantiene la línea recta al soltar las manos del volante.	• Neumáticos desigualmente inflados.	• Inflar los neumáticos a las presiones establecidas.
	• Escaso ángulo de avance o mal ajuste general del resto de las cotas de la dirección.	• Revisar y ajustar cotas de la dirección.
5. Ruidos al girar el volante.	• Desgaste o daños del tornillo sinfín y el sector o del piñón y la cremallera.	• Sustituir las piezas afectadas.
	• Rotura u oxidación de los rodamientos del mecanismo de dirección por entradas de agua al conjunto.	• Sustituir las piezas afectadas.
6. Ruidos o claqueteos al circular por empedrado.	• Falta de aceite en la caja de la dirección (sistema de cremallera).	• Rellenar de aceite el conjunto.
	• Desgastes y holguras en rótulas o en la propia barra cremallera.	• Revisar y sustituir o ajustar las piezas implicadas.

AVERIAS	CAUSAS	SOLUCIONES
SERVODIRECCION		
1. Dirección muy pesada: no actúa el sistema servo.	• Correa de mando de la bomba, floja o rota.	• Tensar o reponer la correa.
	• Falta de aceite en el sistema.	• Rellenar el depósito e investigar las causas de las pérdidas de aceite.
2. Dirección algo pesada: el sistema servo funciona defectuosamente.	• Presión del aceite de mando, insuficiente por desgaste de la bomba o mal funcionamiento de la válvula de regulación.	• Revisar y reparar la bomba impulsora.
	• Defectos de estanqueidad en las gomas y retenes del mecanismo de dirección.	• Desmontar el conjunto de dirección y sustituir las piezas afectadas.
NEUMATICOS		
1. Desgaste excesivo en la banda de rodadura.	• Uniforme: velocidades elevadas con abundancia de aceleraciones y frenazos.	• Moderar la conducción.
	• En un borde lateral: mal ajuste de las cotas de alineación.	• Efectuar alineación de ruedas.
	• En ambos bordes laterales: insuficiente presión de inflado.	• Ajustar presiones.
	• En la zona central: excesiva presión de inflado.	• Ajustar presiones.
	• Irregular: ruedas desequilibradas o alabeadas, defectuoso funcionamiento de los frenos, holguras excesivas en articulaciones de la dirección y suspensión, rodamientos de ruedas defectuosos.	• Revisar y corregir los posibles fallos.
2. Pérdidas de aire.	• Pequeño pinchazo o cámara picada.	• Revisar y/o sustituir cámara.
	• Defectos en la llanta (neumáticos sin cámara).	• Revisar llanta, especialmente la pestaña de asiento del talón del neumático.
	• Fugas de aire por el obús.	• Apretar el obús o cambiar la válvula interior.
3. Pinchazo reiterado.	• Cámara picada.	• Cambiar cámara.
	• Pequeño clavo o alfiler incrustado en la cubierta y difícil de descubrir.	• Revisar cubierta y eliminar el elemento punzante.
4. Zonas abultadas en las bandas laterales.	• Fallo de las lonas interiores a causa de golpes o rodaje prolongado con insuficiente presión.	• Sustituir el neumático.
	• Defecto de fabricación del neumático.	• Sustituir el neumático.
5. Roces o desgarros en las bandas laterales.	• Choques o roces con bordillos o piedras.	• Sustituir neumático si el desgarro afecta a las lonas de la carcasa.
EQUIPO ELECTRICO		
	ALUMBRADO Y SITUACION	
1. Faros con luz escasa o amarillenta.	• Mala conexión o masa de los grupos ópticos.	• Limpiar y apretar conexiones.
	• Bombilla con la ampolla ennegrecida al cabo de largo tiempo de servicio.	• Renovar bombilla.
	• Excesiva resistencia en el circuito de alumbrado a causa de suciedad u óxido en las conexiones de los interruptores, caja de fusibles, bornes o casquillos de las lámparas, etcétera.	• Revisar y limpiar conexiones.

AVERIAS	CAUSAS	SOLUCIONES
2. Poco alcance de los faros.	• Faros sucios.	• Limpiarlos.
	• Mal reglaje de los proyectores.	• Ajustar su orientación.
	• Superficie reflectante de las parábolas sucia u oxidada.	• Sustituir los grupos ópticos.
3. La lámpara aparentemente no se encuentra fundida, pero no luce al ser accionado su interruptor.	• Fusible del circuito correspondiente fundido.	• Renovar fusible e investigar y corregir la causa de su fallo.
	• Mal contacto del casquillo de la lámpara.	• Limpiar casquillo y portalámparas correspondiente.
	• Interruptor de accionamiento averiado.	• Sustituirlo.
4. Las lámparas de los faros se funden con excesiva frecuencia.	• Excesivas vibraciones de la carrocería a causa de ruedas desequilibradas, anclaje de los faros suelto o flojo, tránsito frecuente por malas carreteras, etc.	• Equilibrar ruedas y revisar y corregir el resto de las posibles causas.
5. Luz débil en pilotos de situación delanteros o traseros.	• Bombillas ennegrecidas o sucias de polvo.	• Cambiarlas o limpiarlas.
	• Tulipas o transparencias de los pilotos sucias de polvo por su interior.	• Desmontarlas y limpiarlas.
	• Excesiva resistencia en el circuito.	• Revisar conexiones y limpiar y apretar los bornes que lo requieran.
	LUCES DE INTERMITENCIA	
1. No funciona ninguna lámpara.	• Fusible fundido o con su conexión defectuosa.	• Sustituir o revisar.
	• Relé de intermitencia defectuoso.	• Sustituirlo.
	• Cable de alimentación al relé interrumpido.	• Revisar circuito.
2. Las luces de un lado parpadean excesivamente de prisa.	• Bombilla delantera o trasera de ese lado fundida o con defecto en su conexionado.	• Sustituir bombilla y/o revisar conexiones.
3. Las luces se quedan fijas sin parpadear.	• Relé de intermitencias defectuoso (contactos pegados).	• Sustituir relé.
	LUCES DE STOP	
1. Al pulsar el freno no se encienden las luces.	• Interruptor de stop defectuoso o desajustado (si es de tipo mecánico).	• Sustituir o ajustar interruptor.
2. Las luces sólo se encienden si se frena con mucha fuerza.	• Interruptor de stop (tipo hidráulico) defectuoso.	• Sustituir el interruptor.
	AVISADORES ACUSTICOS	
1. Avisador no suena.	• Fusible fundido o con mal contacto en sus conexiones.	• Sustituir fusible y/o revisar conexiones.
	• Defectuosa conexión a masa del avisador.	• Limpiar y reapretar conexión.
	• Relé de mando averiado.	• Sustituir relé.
	• Fallo interno del avisador.	• Reparar o sustituir el avisador.
2. Avisador funciona sin parar.	*a)* Coches con avisador sencillo: • Cable de masa del avisador en corto circuito (cable rozado en contacto con parte metálica).	• Corregir cableado.
	b) Coches con dos avisadores: • Contactos del relé de mando pegado.	• Sustituir relé.

AVERIAS	CAUSAS	SOLUCIONES
3. Sonido bronco.	• Defectuoso reglaje del avisador.	• Hacer ajuste actuando sobre el tornillo posterior de reglaje.
	• Avería interna del avisador (contactos quemados o desgastados, membrana oxidada o agrietada, etc.).	• Reparar o sustituir el avisador.
4. El sonido ha dejado de ser "musical".	• Uno de los dos avisadores (grave o agudo) no funciona.	• Corregir el fallo del avisador afectado.
	LIMPIAPARABRISAS	
1. El motor no funciona al accionar el interruptor.	• Fusible fundido.	• Sustituirlo e investigar y corregir la causa de su fallo.
	• No llega corriente al motor.	• Revisar circuito y conexiones.
	• Interruptor de mando del limpiaparabrisas defectuoso.	• Sustituir interruptor.
2. Las escobillas funcionan lentamente.	• Escobillas del motor sucias o desgastadas y no hacen buen contacto con las delgas del rotor.	• Sustituir o limpiar escobillas.
	• Agarrotamiento de las bielas de accionamiento de los brazos por oxidación o falta de engrase.	• Revisar y lubricar convenientemente las articulaciones.
3. Sólo funciona una de las dos velocidades.	• Interruptor de mando defectuoso.	• Sustituirlo.
	• Escobilla del motor correspondiente a la velocidad afectada, sucia o atascada.	• Revisar escobillas y limpiarlas o sustituirlas.
4. Las escobillas limpiadoras no vuelven a su base.	• Interruptor de límite, defectuoso.	• Sustituirlo.
	LUNETA TERMICA	
1. No funciona.	• Fusible fundido.	• Sustituirlo.
	• Mala conexión a masa de la parrilla de resistencias.	• Asegurar una buena toma de masa eliminando pintura y óxido en la conexión.
	• Circuito cortado.	• Comprobar circuito y corregir.
	• Interruptor o relé de mando no funcionan.	• Sustituir el elemento averiado.
2. No actúan todas las resistencias del cristal.	• Resistencias interrumpidas.	• Repararlas con pintura especial conductora.

INSTRUMENTOS

AVERIAS	CAUSAS	SOLUCIONES
	INDICADOR DE TEMPERATURA	
1. No funciona.	• Circuito de batería al indicador o de éste al termistor, cortado.	• Revisar y corregir circuito.
	• Reloj indicador averiado (bobinas quemadas o interrumpidas).	• Sustituir reloj.
2. La aguja indicadora se va a tope al conectar el encendido.	• Corto circuito a masa del cable del indicador al termistor.	• Eliminar corto circuito.
	INDICADOR DE GASOLINA	
1. Marca siempre vacío, aunque el depósito esté lleno.	• Flotador del aforador inundado y hundido en el fondo del depósito.	• Desmontar el aforador del depósito y sustituir flotador.
2. Al conectar el encendido, la aguja marca a tope, aunque el depósito esté vacío.	• Corto circuito a masa del cable del reloj indicador al aforador.	• Corregir corto circuito.

AVERIAS	CAUSAS	SOLUCIONES
	INDICADOR DE PRESION DE ACEITE	
1. Piloto testigo no se apaga al aumentar el motor su régimen de giro.	• Derivación a masa en el cableado del piloto al contactor de presión.	• Corregir cableado.
	• Contactor de presión defectuoso.	• Sustituirlo.
2. Reloj indicador de presión de aceite no marca.	• Circuito eléctrico interrumpido.	• Corregir circuito.
	• Cabeza captadora defectuosa.	• Sustituirla.
	• Reloj indicador averiado.	• Sustituirlo.
	VELOCIMETRO	
1. No funciona el indicador de velocidad ni el totalizador.	• Cable de accionamiento roto.	• Sustituir cable.
2. No funciona el totalizador, pero sí el indicador de velocidad.	• Mecanismo totalizador atascado o roto.	• Reparar o sustituir el reloj completo.
3. Falta de precisión.	• Reloj indicador desajustado o con el núcleo desmagnetizado.	• Reparar en taller especializado.
	• Neumáticos de desarrollo diferente al especificado para el coche.	• Cambiar neumáticos o relación de la toma del movimiento del velocímetro.
	CALEFACCION Y VENTILACION	
1. Calefaccion escasa.	• El refrigerante del motor no alcanza suficiente temperatura.	• Revisar termostato y/o cambiarlo por uno de apertura a mayor temperatura.
	• La válvula de paso de agua al calefactor no abre correctamente.	• Revisar el cable de mando de la válvula y la propia válvula. Ajustar cable y/o sustituir válvula si ésta estuviera atascada.
2. El sistema de calefacción da siempre aire caliente.	• Válvula de paso de agua al calefactor no cierra correctamente.	• Ajustar cables de mando o sustituir la válvula si estuviera atascada.
3. Mal funcionamiento del sistema antivaho.	• Trampillas de distribución de aire desajustadas.	• Ajustarlas.
	AIRE ACONDICIONADO	
1. Escasa o nula capacidad de enfriamiento.	• Correa del compresor floja o rota.	• Ajustar o sustituir correa.
	• Circuito refrigerante falto de carga.	• Efectuar una descarga, evacuación y carga del sistema con el refrigerante adecuado, e investigar posibles fugas.
	CARROCERIA-PINTURA	
1. Pérdida de brillo y color de la pintura.	• Lavado de la carrocería con detergentes no adecuados.	• Dar una mano de polish.
	• Habitual exposición del coche a los rayos solares (especialmente en zonas cálidas).	• Dar una mano de polish.
	• Mala calidad de la pintura (falta de dureza y estabilidad de color principalmente).	• Volver a pintar la carrocería.
2. Puntos de óxido aislados o pequeños desconchones.	• Golpes de piedras o arañazos. • Defecto de origen en la pintura o en el proceso de pintado (incorrecta desoxidación o desengrase de la chapa, mala calidad de la capa de imprimación, etc.).	• Lijar a fondo la parte oxidada; aplicar una mano de líquido pasivador y, una vez seca esta capa, una mano de imprimación. Dejar secar la superficie al menos durante veinticuatro horas; lijar con lija fina al agua y, finalmente, aplicar la pintura definitiva mediante pistola o spray.

Vocabulario breve

Segmento (rascador): El más inferior de los segmentos del émbolo, provisto de ranura y orificios para recoger y eliminar el aceite de la pared del cilindro que no debe subir hasta la cámara de combustión.

Semicojinete: Una de las dos partes acoplables de un cojinete o elemento específico que soporta un árbol largo y de pocas revoluciones.

Semieje: Cada uno de los dos árboles que transmiten el movimiento del diferencial a las ruedas motrices.

Sensibilidad (de la dirección): Aptitud del sistema de dirección a transmitir y amortiguar las vibraciones de las ruedas.

Señalización (de dos niveles de iluminación): Indica generalmente en rojo una prohibición absoluta, cualesquiera que sean las circunstancias y motivos.

Servofreno: Servomando que asegura el funcionamiento de los frenos con un esfuerzo limitado del conductor.

Servomando: Mecanismo auxiliar que amplifica una fuerza o esfuerzo.

Servomecanismo: Dispositivo mecánico o electromagnético que mantiene y regula automáticamente una tensión, presión, nivel, etc.

Shimmy: Flotamiento y bailoteo de las ruedas directrices que resulta de un desgaste o desajuste en el mecanismo de la dirección.

Silencioso o silenciador: Cámara en la cual se ensancha el tubo de escape para dificultar la propagación de las ondas sonoras.

Sincronizador: Dispositivo que sirve para armonizar y suavizar el paso de una marcha a otra, el acoplamiento de anillos, discos o árboles.

Sistema: Conjunto de mecanismos que contribuyen a una misma acción. Sistema de encendido, de frenos, lubricación, refrigeración, etc.

Sobrealimentación: Alimentación complementaria de un motor en aire o gases previamente comprimidos.

Sobrevirador: Se dice de un automóvil cuyo tren trasero tiende a deslizarse lateralmente hacia el exterior en curvas. Fenómeno típico de los coches de tracción trasera.

Soldadura en frío: Unión de dos piezas por mediación de una aleación metálica, sin precalentamiento previo de las mismas.

Solenoide: Bobina compuesta por varias capas de espiras que provocan la inducción magnética en inductores de alternadores, dinamos, etcétera.

Surtidor: Boquilla con orificio perfectamente calibrado, por la cual el carburador aspira la cantidad exacta de combustible que necesita para mezclarlo con el aire. Existe un mínimo de dos surtidores en un carburador: el de ralentí y el principal.

Suspensión: Conjunto de órganos mecánicos elásticos interpuestos entre carrocería y ruedas, para amortiguar las irregularidades de la calzada y deriva del coche.

Tacómetro o taquímetro: Aparato que indica la velocidad de rotación de un órgano mecánico, o sea, del árbol-motor en un coche. Generalmente, llamado cuentarrevoluciones en el automóvil.

Tambor de freno: Cilindro metálico que recibe el sistema de freno y soporta la presión de las zapatas para detener el automóvil.

Tapa: Pieza que cubre, protege o cierra por arriba balancines, distribuidor, etc.

Tensor: Dispositivo que se emplea para mantener la tensión de correas, cadena de distribución, etc.

Termómetro: Instrumento que mide las temperaturas de los gases, líquidos y sólidos. Imprescindible para el agua de refrigeración.

Termosifón: Sistema de canalizaciones que permite la circulación de un líquido por meras variaciones de densidad y temperaturas.

Termostato: Regulador automático que permite conservar una misma temperatura al cerrar y abrir los circuitos de alimentación y/o al avisar las anomalías. A menudo colocado en circuitos de agua y ventiladores del coche.

Testigo: Sistemas mecánicos y eléctricos que dan fe de la marcha o funcionamiento de los órganos esenciales del coche: carga de batería, reserva de gasolina, nivel de aceite, etc.

Tiempo: Cada una de las fases en que se descompone el ciclo de funcionamiento de un motor: admisión, compresión, explosión, escape.

Transversales de la dirección: Dispositivos triangulados de mando de las barras que unen las ruedas directrices.

Tope del desembrague: Pieza o uña que limita el movimiento del sistema de desembrague para evitar su torsión y avería.

Topes elásticos: Piezas de caucho y/o muelles que limitan un movimiento con arreglo a definidas presiones.

Tornillos de ajuste: Se integran en órganos de distribución, carburador o delco, por ejemplo, cuyo cauce o movimientos pueden y deben variar según las necesidades y órdenes del usuario.

Tracción de cuatro ruedas: Vehículo que dispone de dos puentes, trasero y delantero, que reparten la potencia motor en las cuatro ruedas.

Tracción delantera: Vehículo tractado por las ruedas delanteras directrices.

Tracción trasera: Vehículo tractado por las ruedas traseras.

Transmisión: Sistema de árboles, juntas o cardanes, ejes y diferenciales, que transmite la potencia del motor a las ruedas. Se llama automática cuando se efectúa sin intervención del conductor, semiautomática cuando la selección de cambio es manual, pero sin embrague.

Trinquete del freno de mano: Mecanismo de uñeta, eje, muelle y cremallera que permite controlar y bloquear las zapatas o discos del freno cuando el coche está parado.

Trucaje del motor: Operaciones mecánicas que tienden a sacar mayor potencia del motor. En los propulsores modernos particularmente bien estudiados, supone una alta tecnicidad profesional.

Tubo de avance por depresión: Conducto que transmite el momento de vacío parcial creado en los cilindros y tuberías de admisión del motor para determinar el momento de avance del encendido.

Tuerca almenada: Tuerca de dientes cuadrados que permiten un apriete de alta presión o un apriete normal en tornillos de difícil acceso.

Tuerca autoblocante: Tuercas de ranuras, anillos o cabeza que determinan automáticamente su presión de bloqueo.

Turbo: Prefijo derivado de "turbina". Indica el acoplamiento de una turbina a una máquina, dispositivo o motor.

Válvula: Dispositivo que sirve para regular o canalizar líquidos, gases, corrientes y/o flujos de cualquier naturaleza. Aplicado al coche, es un mecanismo que se intercala en una tubería para regular, interrumpir o restablecer el paso de un fluido: Válvula de mariposa en el carburador, de ventilación del cárter, etc.

Válvulas de admisión y escape: Obturadores de cabeza, varilla y muelles que dan paso al gas carburante o a los gases de escape en sincronismo con los movimientos de los pistones en los cilindros del motor de explosión.

Varilla: Vástago largo y delgado que forma parte del sistema de transmisión de un movimiento: convierte el movimiento giratorio de la leva en movimiento alternativo del balancín.

Varilla de nivel: Barra más o menos larga y delgada que se usa para conocer o medir aceite, gasolina, etc.

Velocidades de rodaje: Velocidades máximas que no deben rebasarse, en cada relación de cambio, con motor nuevo o reparado, para evitar calentamientos o averías.

Ventilador: Aparato giratorio de aspas, utilizado en el coche para refrigerar el agua del motor clásico.

Venturi (tubo de): Tubo cuya sección varía continuamente para regular la velocidad de un fluido.

Vía: Camino o medio que permite a un vehículo trasladarse de un punto a otro.

Virola: Abrazadera anular que se ajusta en el extremo de un mango o alrededor de una tubería.

Viscosidad: Estado de los líquidos espesos y aceites. El índice de viscosidad permite medir dicha propiedad.

Volante: Rueda que permite accionar un mecanismo.

Volante de inercia: Rueda o disco pesado que se fija en un árbol para regularizar o equilibrar su movimiento por inercia.

Volatilidad: Mayor o menor grado de evaporación.

Voltio: Unidad de fuerza electromotriz cuyo símbolo es "V".

Zapata de freno: Pieza circular de los frenos que actúa por fricción sobre tambores, discos o ejes para detener un vehículo.

Zuncho: Abrazadera de empalme y refuerzo entre dos tuberías, anillos o manguitos.

